



SOCIETA' ITALIANA  
 TRAFORO AUTOSTRADALE DEL FREJUS  
 Sede legale: fraz. San Giuliano, 2 - 10059 Susa (TO)



MUSINET ENGINEERING S.p.A.  
 C.so Svizzera, 185  
 10149 TORINO  
 Tel. +39 011 5712411  
 Fax. +39 011 5712426  
 E-mail info@musinet.it  
 PEC musinet@legalmail.it

Gruppo SITAF

P.I.Iva 08015410015  
 Cap. Soc. E. 520.000 i.v.  
 Cod. fis.e Reg. Imprese  
 TO 08015410015  
 R.E.A. Torino 939200

# RILOCALIZZAZIONE DELL' AUTOPORTO DI SUSAS

## OPERE DI SOSTEGNO SCAVI – RELAZIONE DI CALCOLO

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	07/09/2013	Première diffusion / Prima emissione	L.BARBERIS (MUSINET)	C.GIOVANNETTI (MUSINET)	M.BERTI (SITAF)
A	25/10/2013	Passage au statut AP / Passaggio allo stato AP	L.BARBERIS (MUSINET)	C.GIOVANNETTI (MUSINET)	M.BERTI (SITAF)
				 Arch. Corrado GIOVANNETTI n° 2736	

COD E DOC	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>2</b>	<b>C</b>	<b>3</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>U</b>	<b>S</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>A</b>
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice		

<b>A</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>T</b>
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	<b>C3A</b>	<b>//</b>	<b>//</b>	<b>70</b>	<b>20</b>	<b>80</b>	<b>50</b>	<b>01</b>
------------------------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

ECHELLE / SCALA
-

CUP	<b>C11J05000030001</b>
-----	------------------------

## SOMMAIRE / INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	3
3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	4
3.1 Conglomerato di classe di resistenza C28/35 .....	4
3.2 Acciaio da c.a. tipo B450C saldabile .....	4
3.3 Acciaio da carpenteria metallica S355 .....	4
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	5
5. CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI TERRENI .....	8
6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEI TERRENI .....	9
7. SCHEMATIZZAZIONE DELLE STRUTTURE E DESCRIZIONE DELLA MODELLAZIONE .....	9
7.1 Geometria di calcolo .....	10
7.2 Modelli e fasi .....	11
7.3 Analisi dei carichi .....	12
7.4 Combinazioni di carichi SLU .....	12
7.5 Combinazioni di carichi SLE .....	13
8. CRITERI DI CALCOLO GEOTECNICO E STRUTTURALE .....	13
8.1 Criterio di verifica di stabilità del tratto infisso (GEO) .....	15
8.2 Criterio di verifica delle sezioni in acciaio (STR) .....	15
9. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI .....	16
9.1 Verifiche di stabilità del tratto infisso (GEO) .....	16
9.2 Verifiche strutturali degli elementi costituenti le paratie (STR) .....	16
9.3 Verifica a flessione delle travi di testa paratia in c.a. ....	21
10. VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO .....	23
11. ALLEGATI .....	25
11.1 Paratia puntonata in testa .....	25
11.2 Palancolata metallica libera .....	56

## LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

<b>Figura 1</b> – Pianta scavi per sottostrutture sovrappasso d'ingresso .....	5
<b>Figura 2</b> – Pianta scavi per sottostrutture sovrappasso d'uscita .....	6
<b>Figura 3</b> – Pianta scavi per Muro 1 .....	6
<b>Figura 4</b> – Pianta scavi per Muro 2 .....	7
<b>Figura 5</b> – Pianta, sezione e sviluppata di una paratia puntonata .....	7
<b>Figura 6</b> – Sezione di massima altezza palancolata per Muro 1 .....	8
<b>Figura 7</b> – Paratia puntonata per pila P4. Altezza libera max: 5.40 m, lunghezza micropali: 9m. ....	10
<b>Figura 8</b> – Palancolata metallica libera. Altezza libera max: 3.90 m, lunghezza max palancole: 10m. ....	11

## 1. Premessa

Il presente elaborato è parte integrante del Progetto di Delocalizzazione dell'Autoporto e dell'area di servizio dall'attuale sito ubicato nel comune di Susa (TO). L'area individuata per la realizzazione del nuovo Autoporto ricade all'interno del territorio comunale di San Didero (TO).

In particolare, in questo elaborato sono illustrate le scelte progettuali e le verifiche di sicurezza relative alle cosiddette "Opere di sostegno scavi" per la realizzazione delle sottostrutture dei due sovrappassi in progetto e dei muri di sostegno delimitanti l'allargamento del rilevato autostradale.

Il documento è stato redatto in osservanza delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al DM 14/01/2008, utilizzando la metodologia di verifica agli Stati Limite.

## 2. Normativa di riferimento

Nella stesura della presente relazione si sono seguite le indicazioni contenute nella normativa vigente. In particolare sono state considerate le seguenti normative:

- **Legge 5 Novembre 1971 n. 1086** – *“Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica”* ;
- **Circolare LL.PP. 14 Febbraio 1974 n. 11951** – *“Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica – Istruzioni per l'applicazione”* ;
- **D.M. LL.PP. 14 Gennaio 2008** - *“Norme tecniche per le costruzioni”*;
- **Circolare LL.PP. 2 Febbraio 2009 n. 617-** *Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008.*

### 3. Caratteristiche dei materiali

#### 3.1 Conglomerato di classe di resistenza C28/35

(per le travi di testa paratia)

Modulo elastico	$E_c = 32588$	MPa
Coefficiente di Poisson	$\nu = 0.20$	
Coefficiente di dilatazione termica	$\alpha = 10 \times 10^{-6}$	$^{\circ}\text{C}^{-1}$
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_c = 1.5$	
Resistenza caratt. cubica a compressione	$R_{ck} = 35$	MPa
Resistenza caratt. cilindrica a compressione	$f_{ck} = 29.05$	MPa
Resistenza media cilindrica a compressione	$f_{cm} = 37.05$	MPa
Resistenza media a trazione semplice	$f_{ctm} = 2.83$	MPa
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk} = 1.98$	MPa
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{ctfm} = 3.40$	MPa
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} = 16.46$	MPa
Resistenza di calcolo a trazione	$f_{ctd} = 1.32$	MPa
Resistenza tang. caratteristica di aderenza	$f_{bk} = 4.46$	MPa
Resistenza tang. di aderenza di calcolo	$f_{bd} = 2.97$	MPa

#### 3.2 Acciaio da c.a. tipo B450C saldabile

(per barre e reti di diametro  $6.0\text{mm} \leq \varnothing \leq 40.0\text{mm}$ )

Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_s = 1.15$	
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq 450$	MPa
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq 540$	MPa
Allungamento	$A_{gtk} \geq 7.5\%$	
Resistenza di calcolo	$f_{yd} = 391$	MPa

#### 3.3 Acciaio da carpenteria metallica S355

(per tubolari di armatura dei micropali e palancole)

Modulo elastico convenzionale	$E_s = 210000$	MPa
Modulo elasticità trasversale	$G = 80769$	MPa
Coefficiente di Poisson	$\nu = 0.30$	
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_s = 1.05$	
Tensione di snervamento	$f_{yk} = 355$	MPa
Tensione di rottura	$f_{tk} = 510$	MPa
Resistenza di calcolo	$f_{yd} = 338.1$	MPa

#### 4. Descrizione delle opere

Come accennato in premessa, il presente elaborato relaziona circa i seguenti due gruppi di opere di sostegno provvisorie.

- *Paratie di micropali puntonate in testa*, a sostegno degli scavi necessari a raggiungere le quote di imposta delle sottostrutture per i sovrappassi di ingresso e di uscita dello svincolo per l'Autoporto. In particolare, il sostegno degli scavi è necessario per la realizzazione delle seguenti sottostrutture: Antenna A1, Antenna A2, Spalla S1, Spalla S4, Pila P1, Pila P2, Pila P3, Pila P4, Pila P11. Le paratie sono tutte realizzate nel rilevato autostradale esistente, in prossimità del limite della carreggiata: esse sono costituite da micropali di diametro  $\varnothing 250\text{mm}$  armati con profili tubolari di acciaio  $\varnothing 168.3 \times 10\text{mm}$  ed interasse  $0.50\text{m}$  e lunghezza di  $6, 9$  o  $12\text{m}$ , collegati in testa da una trave in c.a. di dimensioni  $0.80 \times 0.50\text{m}$ . Sulla trave di testa viene predisposto, prima della fase di scavo, il sistema di puntonamento, costituito da profili tubolari di acciaio  $\varnothing 219.1 \times 4\text{mm}$ . La massima altezza di scavo raggiunta è di circa  $5.75\text{m}$ .
- *Palancolate metalliche libere*, a sostegno degli scavi necessari a raggiungere le quote di imposta dei muri prefabbricati "1" e "2" che delimitano a sud i nuovi tratti di svincolo, laddove queste quote non possano essere raggiunte con uno scavo  $2/3$  senza interferire con la carreggiata autostradale esistente. Le palancolate sono realizzate nei profili tipo "Larssen 23" (o equivalente) infissi nel terreno di lunghezza massima pari a  $10\text{m}$ ; la massima altezza di scavo raggiunta è di circa  $3.90\text{m}$ .

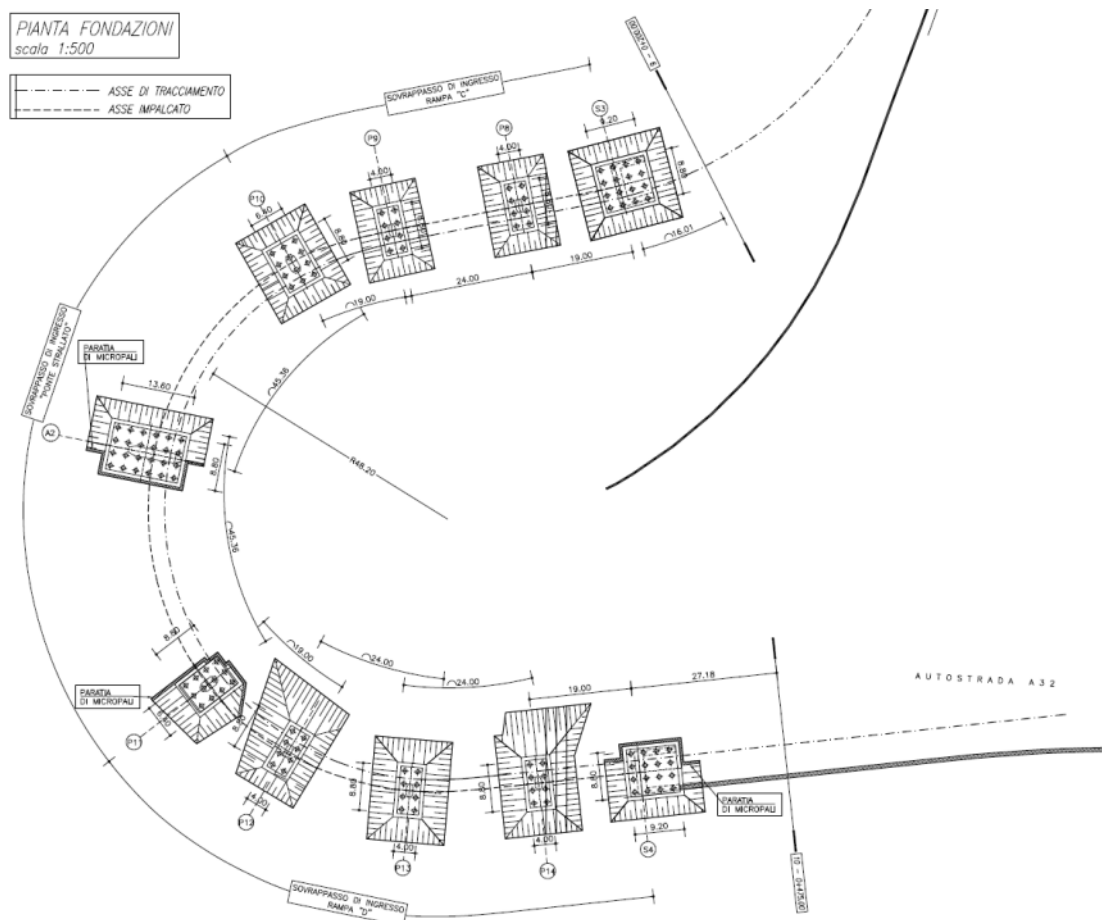


Figura 1 – Pianta scavi per sottostrutture sovrappasso d'ingresso



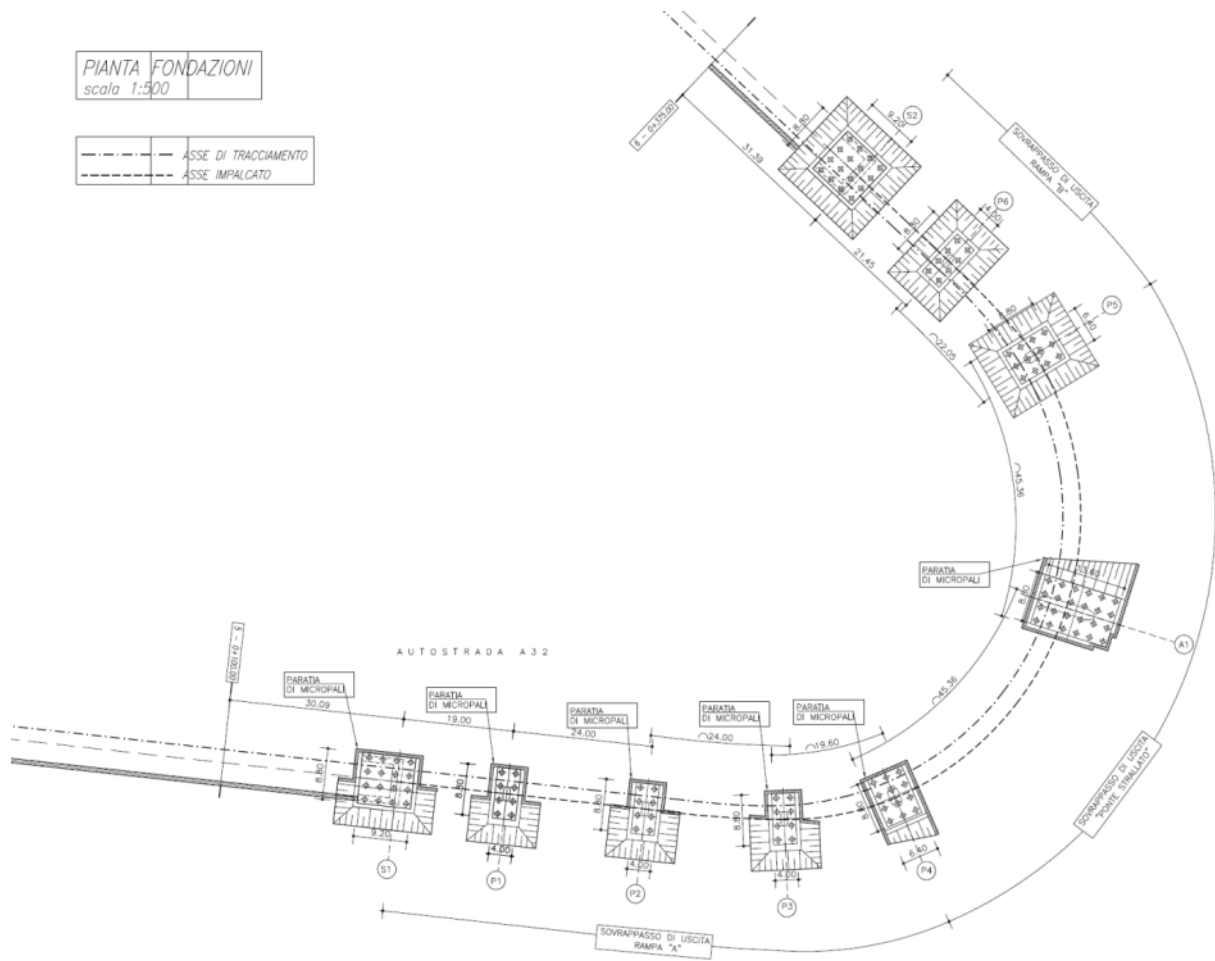


Figura 2 – Pianta scavi per sottostrutture sovrappasso d'uscita

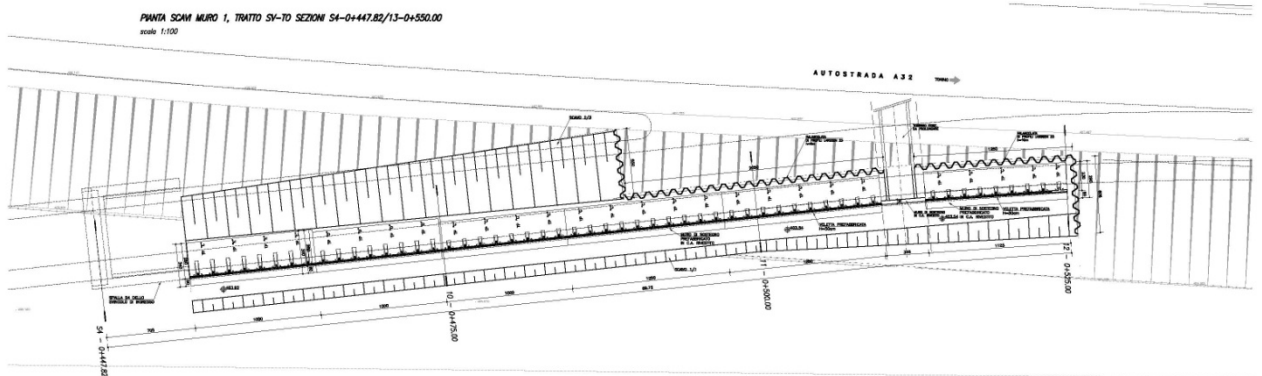


Figura 3 – Pianta scavi per Muro 1

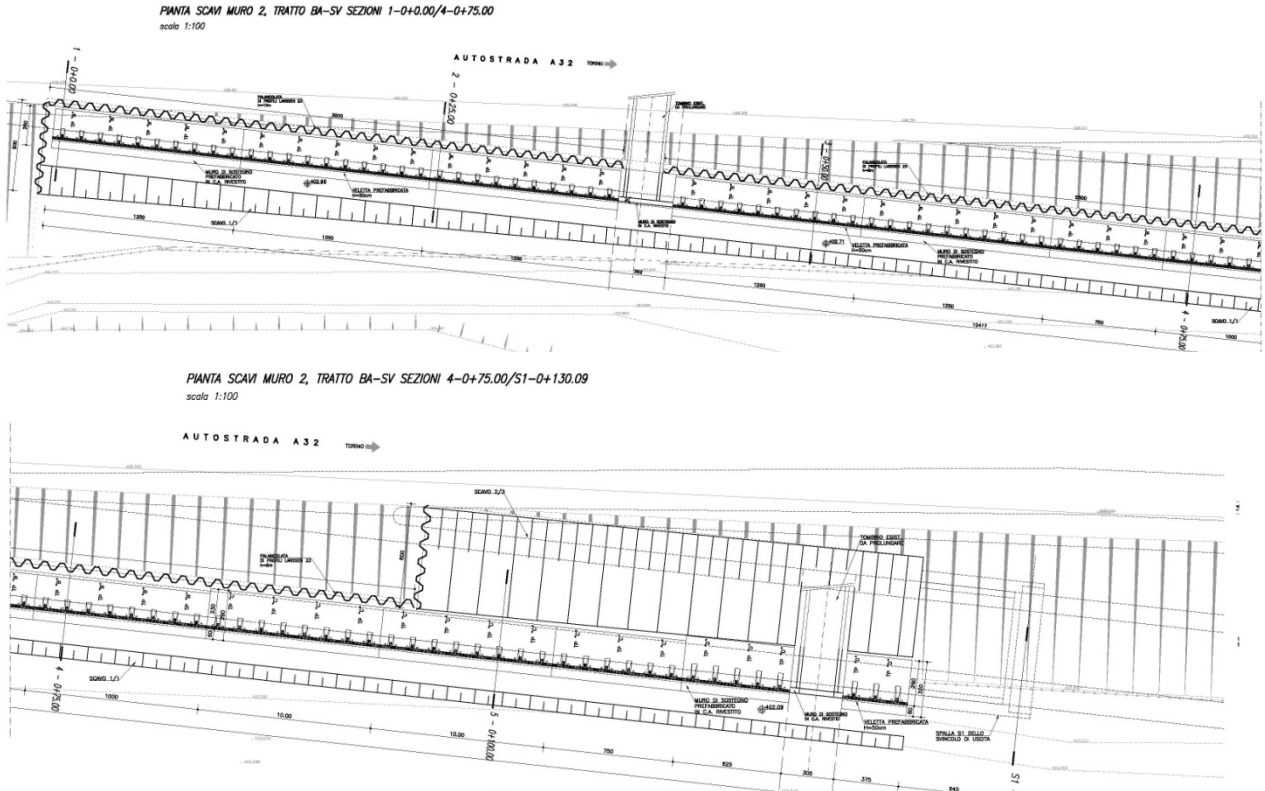


Figura 4 – Pianta scavi per Muro 2

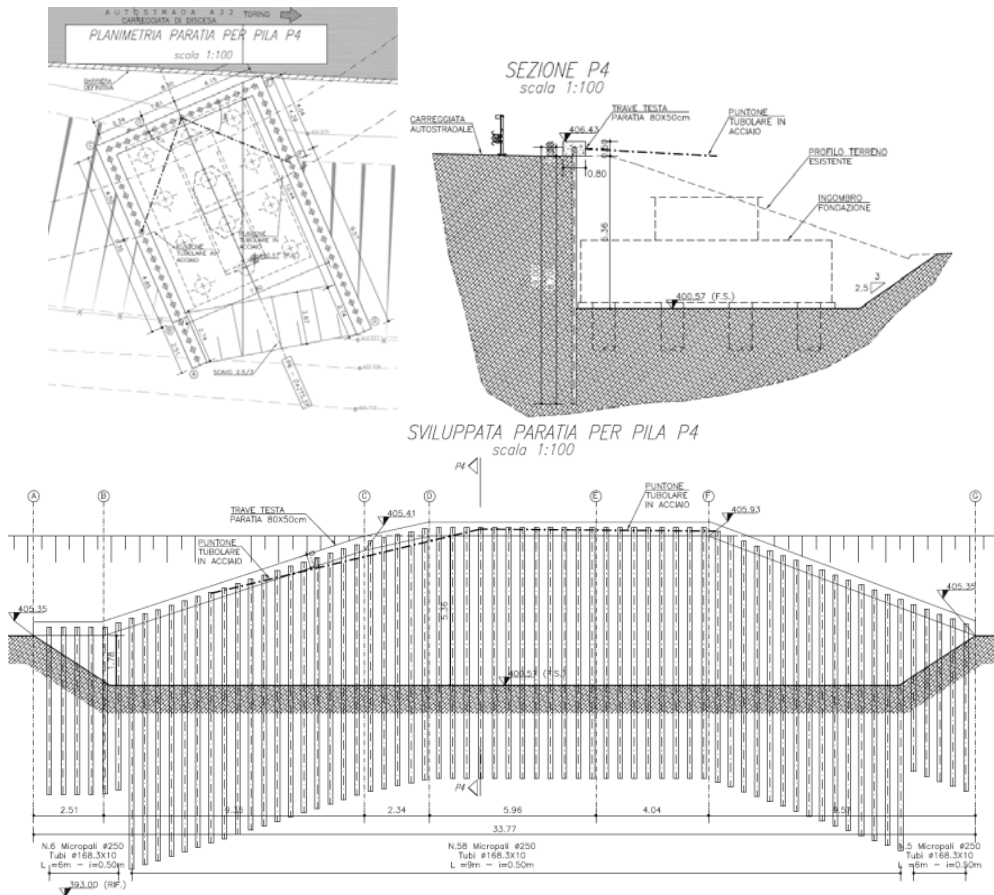


Figura 5 – Pianta, sezione e sviluppata di una paratia puntonata

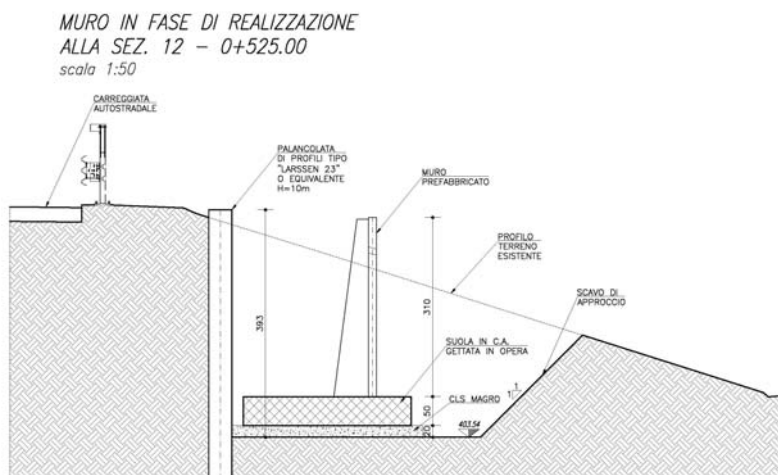


Figura 6 – Sezione di massima altezza palancolata per Muro 1

## 5. Caratterizzazione meccanica dei terreni

Le paratie trattate attraversano tutte, per la parte iniziale, il rilevato autostradale esistente. Questo strato è mediamente alto 4 m e viene caratterizzato con i seguenti parametri geotecnici:

### Strato 1 (Rilevato)

peso per unità di volume	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
angolo di attrito di calcolo	$\phi' = 35^\circ$
coesione	$c' = 0 \text{ kPa}$

Al di sotto del rilevato autostradale esistente è stato considerato uno strato di potenza indefinita con parametri geotecnici medi fra quelli relativi ai litotipi UG2 e UG3, concordemente con quanto riportato nella Relazione geologico-geotecnica (doc. PD2-C3A-MUS-1200-0-PA-NOT) per le zone di interesse:

### Strato 2 (Ghiaia con ciottoli)

peso per unità di volume	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
angolo di attrito di calcolo	$\phi' = 35^\circ$
coesione	$c' = 0 \text{ kPa}$

Dai dati piezometrici disponibili, inoltre, il piano di soggiacenza medio della falda risulta ubicato a – 2.6m dal piano campagna.

Per una completa descrizione dell'area si rimanda alla richiamata Relazione geologico-geotecnica.



## 6. Caratterizzazione sismica dei terreni

Si omette la caratterizzazione sismica poiché tutte le opere di sostegno trattate in questo elaborato sono da intendersi come provvisorie, essendo previste per esse il completo rinterro dopo l'esecuzione delle sottostrutture dei sovrappassi e dei muri prefabbricati. Su di esse, pertanto, non verrà eseguita alcuna verifica sismica, come consentito dalle NTC 2008 alla nota 1 della Tabella 2.4.I.

## 7. Schematizzazione delle strutture e descrizione della modellazione

Per l'analisi dell'interazione terreno-paratia ai fini delle verifiche geotecniche e strutturali si è proceduto alla modellazione delle opere mediante il codice di calcolo agli elementi finiti "Paratie" ver. 6.1 della Ceas s.r.l., Milano.

Nel codice di calcolo "Paratie" la schematizzazione del fenomeno fisico di interazione avviene considerando la paratia come una serie di elementi trave il cui comportamento è caratterizzato dalla rigidità flessionale EJ, mentre il terreno viene simulato attraverso elementi elastoplastici monodimensionali connessi ai nodi della paratia.

La differenza rispetto ai metodi tradizionali consiste essenzialmente nella legge costitutiva delle molle che anziché elastica o elastica-perfettamente plastica, è assunta essere elastoplastica incrudente, in migliore accordo con il comportamento meccanico del terreno.

Nel caso di paratie costituite da elementi discreti (micropali e palancole) nel modello viene introdotta una rigidità flessionale equivalente a quella di un diaframma continuo, valutata tenendo conto della spaziatura fra i singoli elementi. I parametri da introdurre nel software Paratie sono il modulo elastico E del materiale costituente la paratia ed uno spessore equivalente  $t_{eq}$  calcolato come:

$$t_{eq} = [12 J_{eq}/(\text{interasse pali})]^{1/3} \quad (\text{nel caso di paratia di micropali})$$

$$t_{eq} = [12 J_{eq}/(1 \text{ ml})]^{1/3} \quad (\text{nel caso di palancole})$$

Si ha, in particolare:

Paratia di micropali Ø168.3x16mm passo 50cm:	$t_{eq} = 0.0721 \text{ m}$
Palancole metallica con profili tipo "Larssen 23" (o equiv.):	$t_{eq} = 0.1714 \text{ m}$

Il programma consente di seguire tutte le varie fasi di esecuzione dell'opera eseguendo un'analisi statica incrementale: ogni passo di carico (step), coincide con una ben precisa configurazione caratterizzata da una certa quota di scavo, da una ben precisa disposizione dei carichi applicati e dalla situazione tensio-deformativa dei singoli elementi.

Poiché il comportamento degli elementi finiti di terreno (elementi *soil*) è di tipo elastoplastico, ogni configurazione dipende dalle configurazioni precedenti: lo sviluppo di deformazioni plastiche ad un certo step di carico condiziona la risposta della struttura negli step successivi.

Per quanto riguarda il modello del terreno, i parametri che identificano la legge costitutiva, possono essere distinti in due sottoclassi: parametri di spinta e parametri di deformabilità del terreno.

I parametri di spinta sono il coefficiente di spinta a riposo  $k_0$ , il coefficiente di spinta attiva  $k_a$  ed il coefficiente di spinta passiva  $k_p$ . Il coefficiente di spinta a riposo fornisce lo stato tensionale presente in sito prima delle operazioni di scavo e viene stimato dall'equazione di Alpan (1967) ipotizzando un grado di sovraconsolidazione OCR pari a 1 (terreno normalmente consolidato). I coefficienti di spinta attiva e passiva possono essere valutati con

le note espressioni della letteratura tenendo conto dell'attrito terreno-paratia e della pendenza del terreno a monte ed entro la luce di scavo.

I parametri di deformabilità del terreno compaiono nella definizione della rigidità delle molle. In particolare, tale rigidità viene valutata tramite la seguente espressione:

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

dove E è il modulo di rigidità del terreno,  $\Delta$  il passo della discretizzazione della struttura ed L una grandezza geometrica caratteristica diversa tra monte e valle perché diversa è la zona di terreno coinvolta nel movimento in zona attiva e passiva.

Si evidenzia che il codice adottato consente di simulare l'installazione di vincoli – pretesi e non – e l'evoluzione di spostamenti, sollecitazioni e spinte durante tutte le fasi costruttive.

Il sistema di puntonamento, in particolare, è stato modellato come un vincolo traslazionale (*prescribed boundary condition*) applicato nello step e all'elevazione di competenza, e a cui viene assegnata un'ampiezza relativa pari a 0.

Il programma così sinteticamente descritto è stato utilizzato per svolgere una analisi parametrica al fine di individuare la lunghezza di infissione sulla base della valutazione delle sollecitazioni e delle deformate delle paratie.

## 7.1 Geometria di calcolo

Verranno presentate nel seguito le verifiche relative alle due tipologie di opere di sostegno provvisorie (paratia di micropali puntonata e palancolata metallica libera), modellate secondo le due configurazioni più gravose:

Vengono mostrate qui sotto le relative geometrie di calcolo.

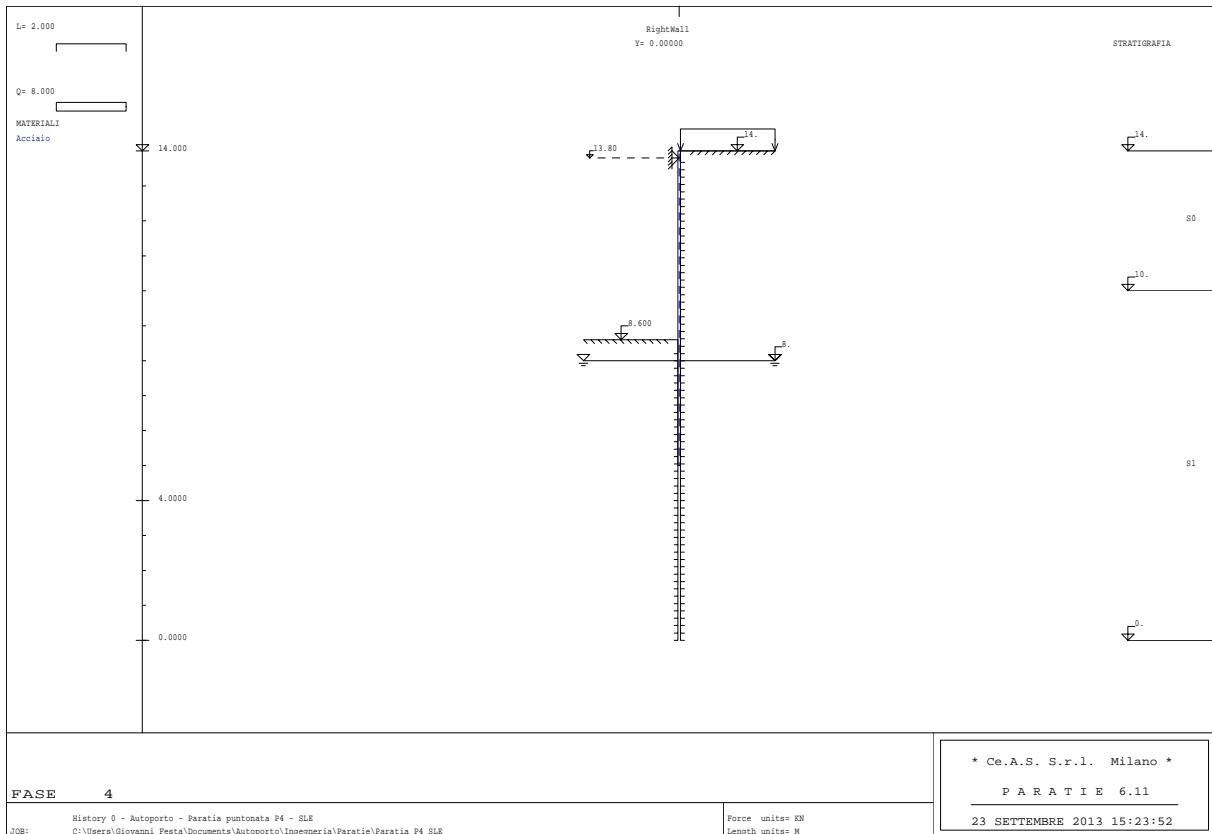
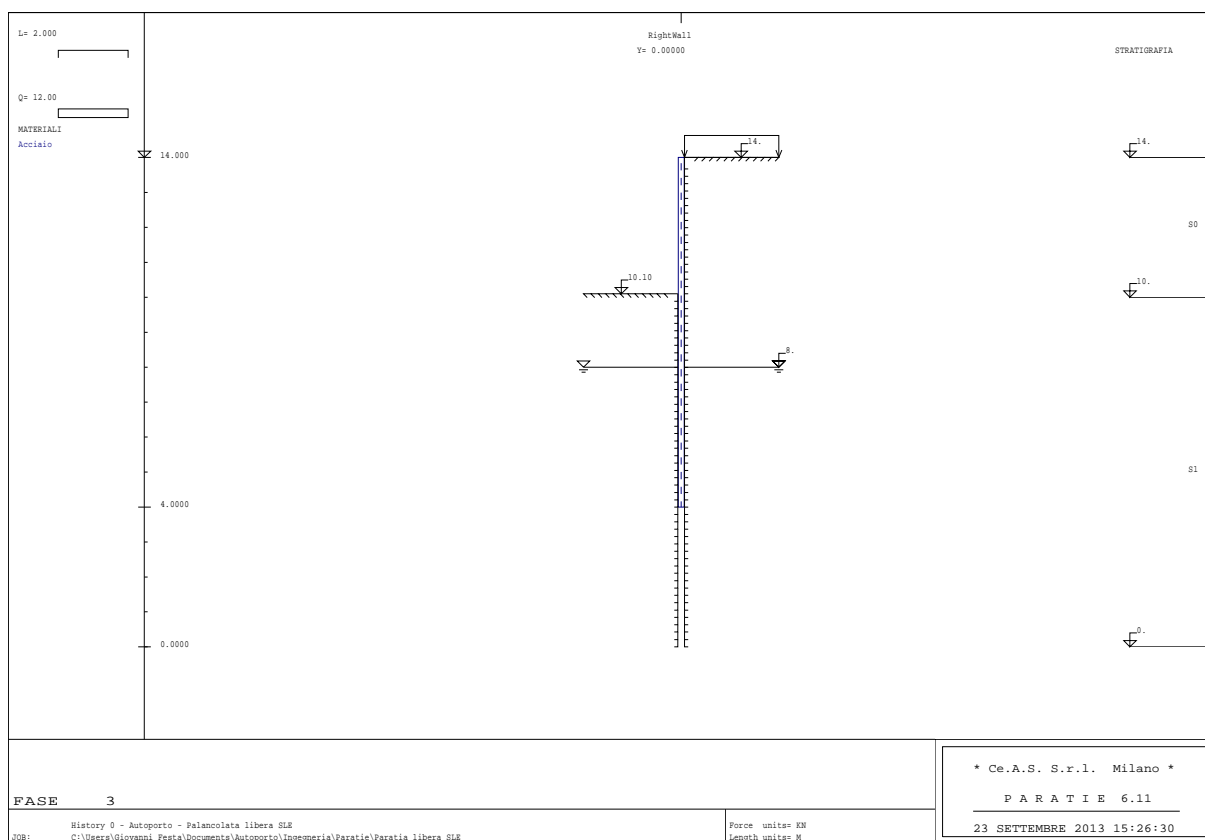


Figura 7 – Paratia puntonata per pila P4. Altezza libera max: 5.40 m, lunghezza micropali: 9m.



**Figura 8** – Palancolata metallica libera. Altezza libera max: 3.90 m, lunghezza max palancole: 10m.

## 7.2 Modelli e fasi

Per ognuna delle configurazioni considerate sono stati sviluppati tre differenti modelli di calcolo, in base al tipo di approccio perseguito ed al tipo di combinazione (A1+M1, A2+M2, SLE).

In allegato alla presente relazione verranno riportati i tabulati di input e di output completi di tutti i modelli.

Per le due tipologie di paratia sono stati considerati i seguenti passi di calcolo (step).

### *Paratia puntonata in testa*

- Step 1: condizione geostatica, per la valutazione delle tensioni verticali e delle tensioni orizzontali in assenza di deformazioni (spinta in quiete);
- Step 2: posizionamento puntone sulla trave di testa (vincolo traslazionale assoluto);
- Step 3: fondo scavo;
- Step 4: applicazione del sovraccarico accidentale a monte

### *Paratia metallica libera*

- Step 1: condizione geostatica, per la valutazione delle tensioni verticali e delle tensioni orizzontali in assenza di deformazioni (spinta in quiete);
- Step 2: fondo scavo;

- Step 3: applicazione del sovraccarico accidentale a monte.

Coerentemente con quanto descritto nel par. 5 della presente relazione, è stata considerata la presenza della falda al di sotto del piano di fondo scavo.

### 7.3 Analisi dei carichi

#### Carichi permanenti

I carichi permanenti sono stati tenuti in conto inputando nel codice di calcolo i corretti valori dei pesi per unità di volume dei materiali costruttivi e del terreno alle spalle della paratia, con le opportune fattorizzazioni per le diverse combinazioni di carichi considerate.

Della inclinazione  $i$  del pendio a ridosso dell'opera si è tenuto conto nel calcolo del coefficiente di spinta attiva  $k_a$  con la formula di Coulomb-Rankine.

Per la determinazione del coefficiente di spinta passiva  $k_p$  si è invece fatto uso delle soluzioni di Caquot-Kerisel, che tengono debito conto della curvatura della superficie di rottura e dell'angolo d'attrito  $\delta$  all'interfaccia tra parete e terreno.

		Comb.	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\phi'$ (°)	$i$ (°)	$\delta$ (°)	$k_a$	$k_p$
Paratia puntonata	Strato 1	A1 + M1	26	35.00	0.00	17.50	0.235	6.199
		A2 + M2	20	29.26	0.00	14.63	0.301	4.240
	Strato 2	A1 + M1	27.3	35.00	0.00	17.50	0.235	6.199
		A2 + M2	21	29.26	0.00	14.63	0.301	4.240
Palancolata libera	Strato 1	A1 + M1	26	35.00	0.00	10.50	0.248	5.142
		A2 + M2	20	29.26	0.00	8.78	0.316	3.707
	Strato 2	A1 + M1	27.3	35.00	0.00	10.50	0.248	5.142
		A2 + M2	21	29.26	0.00	8.78	0.316	3.707

#### Sovraccarichi variabili

Si considera un sovraccarico accidentale a monte pari a 20.00 kN/m<sup>2</sup>.

#### Azione sismica

Sulle opere provvisorie in esame non verrà eseguita alcuna verifica sismica, come consentito dalle NTC 2008 alla nota 1 della Tabella 2.4.I.

### 7.4 Combinazioni di carichi SLU

Tutte le condizioni di carico elementari di carico possono essere raggruppate nei seguenti gruppi di condizioni:

G<sub>1</sub> : azioni dovute al peso proprio e ai carichi permanenti strutturali;

G<sub>2</sub> : azioni dovute ai carichi permanenti non strutturali;

P : azioni dovute ai carichi di precompressione;

Q<sub>ik</sub> : azioni dovute ai sovraccarichi accidentali;

E : azioni dovute ai carichi sismici orizzontali e verticali.

Secondo quanto previsto dalle NTC 2008, si considerano tutte le combinazioni non sismiche del tipo:

$$F_d = \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_p \cdot P_k + \gamma_q \left[ Q_{1k} + \sum (\Psi_{0i} \cdot Q_{ik}) \right]$$

essendo:

Carichi	Coef.	Condizione		
	$\gamma_F$ ( $\gamma_E$ )	EQU	STR (A1)	GEO (A2)
Permanenti	$\gamma_{G,1}$	0,9÷1,1	1,0÷1,3	1,0÷1,0
Perm.non strutturali	$\gamma_{G,2}$	0,0÷1,5	0,0÷1,5	0,0÷1,3
Variabili	$\gamma_{Q,i}$	0,0÷1,5	0,0÷1,5	0,0÷1,3

**Coefficienti parziali per le azioni favorevoli-sfavorevoli**

$\gamma_p = 1.00$  (precompressione)

$\Psi_{0i} = 0 \div 1.00$  (coefficiente di combinazione allo SLU per tutte le condizioni di carico elementari variabili per tipologia e categoria  $Q_{ik}$ )

### 7.5 Combinazioni di carichi SLE

Secondo quanto previsto dal D.M. 14.01.2008, si considerano le combinazioni:

$$F_d = G_1 + G_2 + P_k + \left[ \sum (\Psi_{2i} \cdot Q_{ik}) \right]$$

essendo  $\Psi_{2i}$  pari a 1 per la combinazione rara considerata nelle verifiche di deformabilità.

## 8. Criteri di calcolo geotecnico e strutturale

In generale, per ogni stato limite deve essere verificata la condizione:

$$E_d \leq R_d$$

dove  $E_d$  rappresenta l'insieme amplificato delle azioni agenti, ed  $R_d$  l'insieme delle resistenze, queste ultime corrette in funzione della tipologia del metodo di approccio al calcolo eseguito, della geometria del sistema e delle proprietà meccaniche dei materiali e dei terreni in uso.

A seconda dell'approccio perseguito, sarà necessario applicare dei coefficienti di sicurezza o amplificativi, a secondo si tratti del calcolo delle caratteristiche di resistenza o delle azioni agenti.

In particolare, in funzione del tipo di verifica da eseguire, avremo, per le azioni derivanti da carichi gravitazionali, i seguenti coefficienti parziali:

Carichi	Coefficiente parziale $\gamma_F$ (o $\gamma_E$ )	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	$\gamma_{G1}$	0.9÷1.1	1.0÷1.3	1.0
Perm. non strutturali	$\gamma_{G2}$	0.0÷1.5	0.0÷1.5	0.0÷1.3
Variabili	$\gamma_{Q,i}$	0.0÷1.5	0.0÷1.5	0.0÷1.3

**Coefficienti parziali per le azioni favorevoli-sfavorevoli**

Ai fini delle resistenze, in funzione del tipo di verifica da eseguire, il valore di progetto può ricavarsi in base alle indicazioni sotto riportate.

Parametro	Parametro di riferimento	Coefficiente parziale $\gamma_M$	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza $\varphi'$	$\tan \gamma'_K$	$\gamma_{\varphi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$c'_K$	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$C_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_\gamma$	1.00	1.00

**Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno**

Partendo da questi coefficienti, è possibile definire le caratteristiche meccaniche dei terreni in funzione del tipo di approccio. In particolare avremo:

Rilevato autostradale esistente

*Metodo M1*

Peso per unità di volume totale	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Coesione	$c' = 0 \text{ kPa}$
Angolo di attrito di calcolo	$\phi' = 35^\circ$
Modulo elastico $E_{cv}$	$E_{cv} = 50 \text{ MPa}$

*Metodo M2*

Peso per unità di volume	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
Coesione	$c' = 0 \text{ kPa}$
Angolo di attrito interno	$\phi' = 29.25^\circ$
Modulo elastico $E_{cv}$	$E_{cv} = 55 \text{ MPa}$

Ghiaia con ciottoli

*Metodo M1*

Peso per unità di volume secco	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Peso per unità di volume saturo	$\gamma_{sat} = 22 \text{ kN/m}^3$
Coesione	$c' = 0 \text{ kPa}$
Angolo di attrito di calcolo	$\phi' = 35^\circ$
Modulo elastico $E_{cv}$	$E_{cv} = 40 \text{ MPa}$

*Metodo M2*

Peso per unità di volume secco	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
Peso per unità di volume saturo	$\gamma_{sat} = 22 \text{ kN/m}^3$



Coesione	$c' = 0 \text{ kPa}$
Angolo di attrito interno	$\phi' = 29.25^\circ$
Modulo elastico $E_{cv}$	$E_{cv} = 40 \text{ MPa}$

La definizione dei coefficienti di resistenza R in relazione all'approccio e alla combinazione considerati, fa riferimento alle indicazioni contenute nelle tabelle seguenti.

Verifica	Coefficiente parziale R1	Coefficiente parziale R2	Coefficiente parziale R3
Resistenza del terreno posto a valle	$\gamma_R = 1.00$	$\gamma_R = 1.00$	$\gamma_R = 1.40$
Scorrimento	$\gamma_R = 1.00$	$\gamma_R = 1.00$	$\gamma_R = 1.10$

**Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi per opere di contenimento**

Le verifiche sulle paratie, riportate nel seguito della presente, saranno effettuate nei confronti dei seguenti stati limite e con gli approcci metodologici di fianco riportati.

*SLU di tipo Geotecnico (GEO) – Approccio 1*

Stabilità del tratto di paratia infissa e/o collasso per rotazione rigida al piede **A2+M2+R1 (Comb. 2)**

*SLU di tipo Strutturale (STR) – Approccio 1*

Resistenza elementi strutturali (micropali, trave di testa, puntoni) **A1+M1+R1 (Comb. 1)**

**8.1 Criterio di verifica di stabilità del tratto infisso (GEO)**

Il codice di calcolo utilizzato per il dimensionamento delle paratie consente un'affidabile determinazione del fattore di sicurezza relativo alla stabilità del tratto infisso, espresso attraverso il rapporto (FRP) tra la spinta passiva massima – relativa alle condizioni di collasso - e quella effettivamente mobilitata nello scavo:

$$FRP = R_{p,max}/R_p$$

**8.2 Criterio di verifica delle sezioni in acciaio (STR)**

Le verifiche dei tubi di armatura dei micropali e delle travi di correa sono state condotte in campo elastico. I profili tubolari laminati a caldo sono di classe 1, pertanto le verifiche possono essere condotte trascurando gli effetti d'instabilità locale.

Per la verifica in campo elastico delle sezioni in acciaio allo SLU, occorre che sia rispettata la seguente condizione:

$$\sigma_{id} \leq \frac{f_{yk}}{\gamma_{Mi}}$$

in cui il valore del moltiplicatore  $\gamma_{Mi}$  è riportato di seguito, in funzione della tipologia di verifica.

Resistenza delle Sezioni classe 1, 2, 3 e 4  $\gamma_{M0} = 1.05$

Resistenza all'instabilità delle membrature  $\gamma_{M1} = 1.05$

Resistenza delle sezioni tese indebolite da fori

$$\gamma_{M2} = 1.25$$

Per la determinazione di  $\sigma_{id}$  si ha:

- nel riferimento generico: 
$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \cdot \sigma_y + 3\tau_{xy}^2}$$

- nel riferimento principale: 
$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - \sigma_1 \cdot \sigma_2}$$

In particolare nel caso piano di sollecitazione di pressoflessione e taglio risulta essere:

$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma_z^2 + 3\tau_{xy}^2}$$

mentre nel caso di tensione tangenziale pura:

$$\sigma_{id} = \pm\sqrt{3} \cdot \tau_{xy}$$

Per le verifiche di instabilità dei puntoni si è fatto riferimento al Metodo B descritto al paragrafo C.4 delle Istruzioni alle NTC 2008.

## 9. Verifiche agli Stati Limite Ultimi

### 9.1 Verifiche di stabilità del tratto infisso (GEO)

Come si può evincere dai tabulati di calcolo allegati, il fattore di sicurezza relativo alla stabilità del tratto infisso, descritto nel par. 10.3.1, nella combinazione A2+M2+R2 è sempre molto maggiore dell'unità per tutte le paratie considerate.

Paratia puntonata

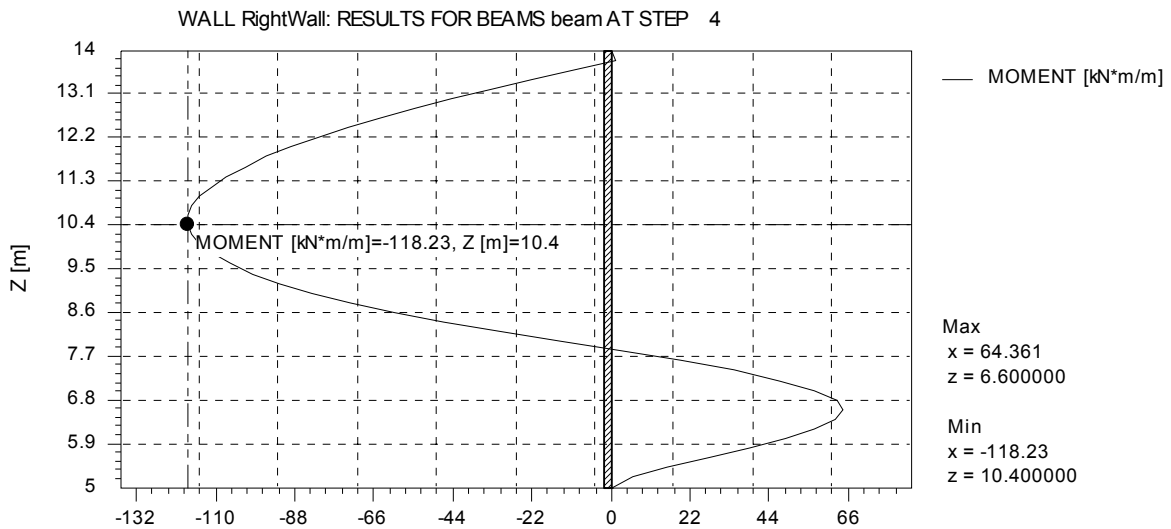
	Fase 3	Fase 4
FRP <sub>min</sub>	3.05	2.78

Palancolata libera

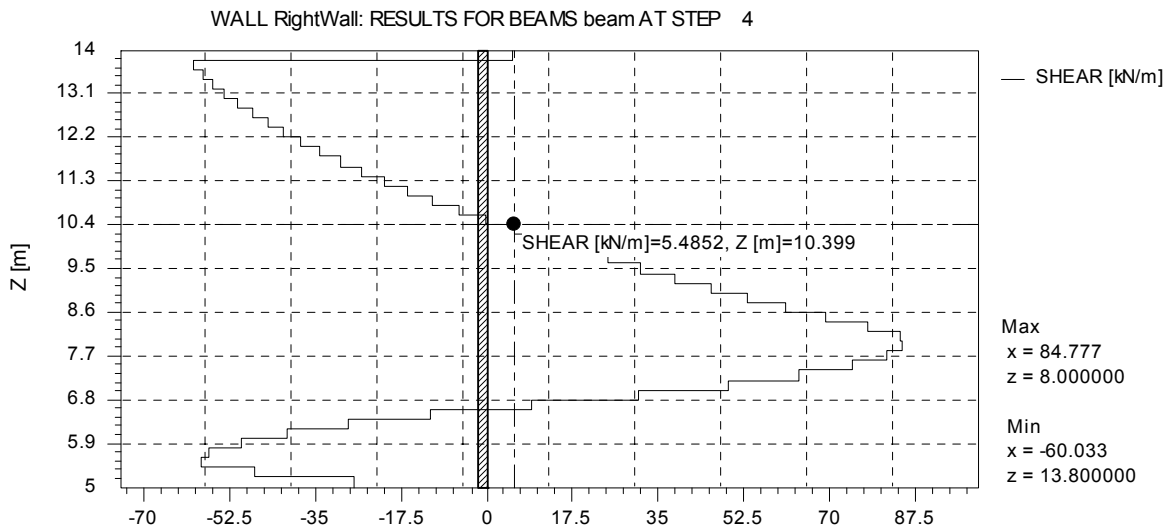
	Fase 2	Fase 3
FRP <sub>min</sub>	4.43	3.67

### 9.2 Verifiche strutturali degli elementi costituenti le paratie (STR)

Per la paratia puntonata in testa, i cimenti maggiori sui micropali si hanno nella combinazione A1+M1 e nello step 4 (scavo completato + sovraccarico). In particolare, la sezione più sollecitata è a -3.60 m dalla quota di testa della paratia.



PARATIE 6.1 - Ce.A.S. s.r.l.



PARATIE 6.1 - Ce.A.S. s.r.l.

Essendo l'interasse dei micropali pari a 0.50m, le sollecitazioni sul singolo micropalo a 3.60 m dalla testa dei pali valgono:

$$M_{sd} = 118.23 \text{ kNm/m} \times 0.50 \text{ m} = 59.11 \text{ kNm}$$

$$V_{sd} = 5.48 \text{ kN/m} \times 0.50 \text{ m} = 2.74 \text{ kN}$$

Lo sforzo normale nel singolo micropalo è stato ricavato come somma del peso della trave testa paratia e del micropalo stesso fino alla quota in oggetto, applicando il coefficiente di amplificazione  $\gamma = 1.3$  previsto dalla combinazione A1+M1 per carichi permanenti:

$$\text{Peso del tubo di armatura: } 0.004970 \text{ m}^2 \times 78.5 \text{ kN/m}^3 \times 3.6 \text{ m} = 1.40 \text{ kN}$$

$$\text{Peso del calcestruzzo del micropalo: } (0.0490 - 0.004970) \text{ m}^2 \times 24 \text{ kN/m}^3 \times 3.6 \text{ m} = 3.80 \text{ kN}$$

$$\text{Peso della trave di testa: } 0.8 \text{ m} \times 0.5 \text{ m} \times 0.5 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 5.00 \text{ kN}$$

$$N_{sd} = 1.3 \times (1.40 + 3.80 + 5.00) = 13.26 \text{ kN}$$

Il profilato tubolare utilizzato ( $\varnothing 168.3 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ ), è caratterizzato da:

$$A = \text{Area totale} = 4970 \text{ mm}^2$$

$$A_v = \text{Area resistente a taglio} = 2A/\pi = 3165 \text{ mm}^2$$

$$W_{el} = \text{modulo di resistenza elastico} = 185900 \text{ mm}^3$$

Il calcolo delle tensioni normale e tangenziali massime restituisce:

$$\sigma_z = N_{sd}/A + M_{sd}/W_{el} = 13260/4970 + 59110000/185900 = 2.67 + 317.97 = 320.63 \text{ MPa}$$

$$\tau_{xy} = V_{sd}/A_v = 2740/3165 = 0.86 \text{ MPa}$$

La tensione ideale vale:

$$\sigma_{id} = \sqrt{320.63^2 + 3 \cdot (0.86)^2} = 320.63 \text{ MPa}$$

Poiché  $\sigma_{id} < f_{yk}/\gamma_{Mo} = 355/1.05 = 338.1 \text{ MPa}$ , la verifica risulta soddisfatta.

Sempre per la paratia puntonata, è stata determinata la massima reazione in corrispondenza del livello di puntonamento di testa, pari a:

$$p = 68 \text{ kN/m}$$

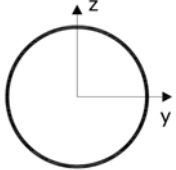
Nel tratto più alto, la trave di testa si comporta come una trave lunga 8.30 m incastrata alle estremità e semplicemente appoggiata in mezzzeria. Sull'appoggio centrale, corrispondente al punto in cui due puntoni diagonali convergono, la reazione vale:

$$R = p L / 2 = 68 \text{ kN/m} \times 8.30 \text{ m} / 2 = 282 \text{ kN}$$

Questa reazione si ripartisce sui due puntoni secondo l'angolo di inclinazione  $\alpha = 46^\circ$ .

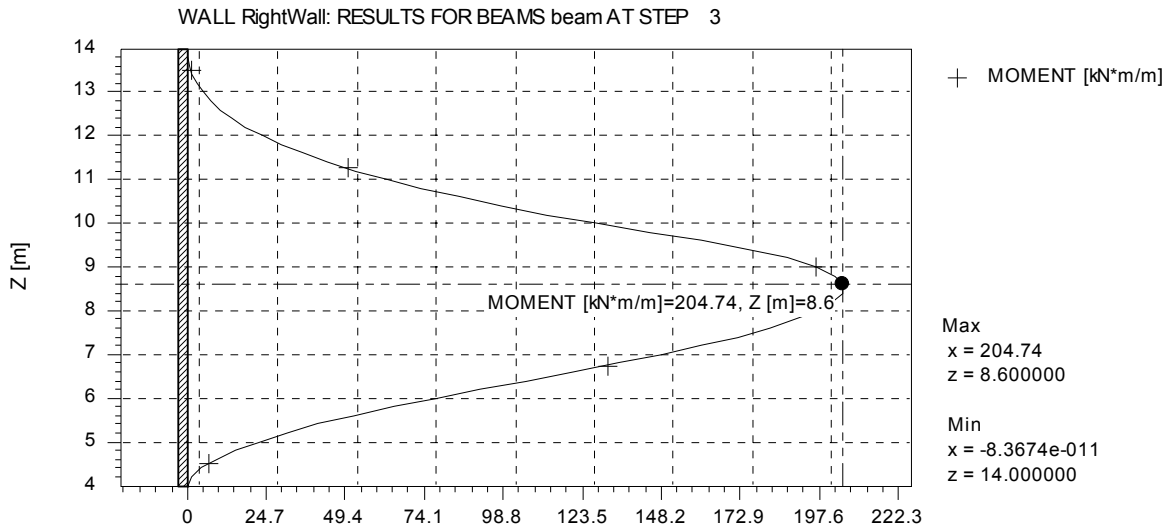
$$N = (R/2)/\text{sen}(90-\alpha) = 203 \text{ kN}$$

Con questa sollecitazione sono state effettuate le verifiche di resistenza ed instabilità sulla massima lunghezza del puntone, pari a 9.50 m.

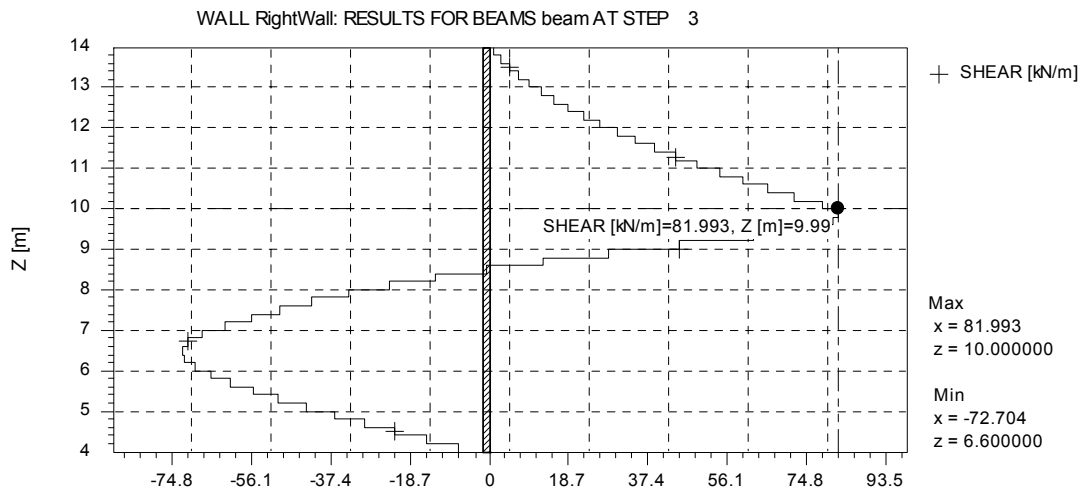
VERIFICA ELEMENTI TUBOLARI PRESSO-INFLESSI					
Profilo	219.1x4mm	$f_{yk}$	355 MPa	E	210000 MPa
Elem. N.		$\gamma_{M0}$	1.05	G	81000 MPa
Comb.	A1+M1	$\gamma_{M1}$	1.05		
$L_{cr,y}$	9500 mm	d	219.1 mm	Curva inst. flex.	a
$L_{cr,z}$	9500 mm	t	4 mm	$\alpha$	0.21
$N_{Ed}$	203 kN	A	2702 mm <sup>2</sup>	Curva inst. tors.	d
$M_{Ey,max}$	2.4 kNm	$W_{pl}$	1.85E+05 mm <sup>3</sup>	$\alpha_{LT}$	0.76
$M_{Ey,min}$	0 kNm	i	76 mm		
$M_{Ez,max}$	0 kNm	$J_{y,z}$	15617000 mm <sup>4</sup>		
$M_{Ez,min}$	0 kNm	$J_T$	31233 mm <sup>4</sup>		
		Classe prof.	1		
					
VERIFICA DI RESISTENZA (formula 4.2.40 del D.M. 2008)					
$N_{pl,Rd}$	913.53 kN				
$n = N_{Ed}/N_{pl,Rd}$	0.22	$a = A_{eff}/A$	1		
$M_{pl,Rd}$	62.58 kNm				
$M_{N,y,Rd}$	62.58 kNm				
$M_{N,z,Rd}$	62.58 kNm				
$M_{y,Ed}$	2.4 kNm				
$M_{z,Ed}$	0 kNm				
$(M_{y,Ed}/M_{N,y,Rd})$	0.038	$(M_{z,Ed}/M_{N,z,Rd})$	0.000	=	0.038
VERIFICA DI STABILITA' ("Metodo B" delle Istruzioni del D.M. 2008)					
Calcolo parametri relativi all'asse y					
$N_{cr,y}$	358.65 kN				
$\lambda_{y}$	125.00	$\lambda_{cr,y}$	1.64		
$\Phi_{y}$	1.99	$\chi_{y}$	0.321		
$\Psi_{y,tors}$	1.75	$\Psi_{y,fless}$	1.00		
Calcolo parametri relativi all'asse z					
$N_{cr,z}$	358.65 kN				
$\lambda_{z}$	125.00	$\lambda_{cr,z}$	1.64		
$\Phi_{z}$	1.99	$\chi_{z}$	0.321		
$\Psi_{z,tors}$	1.75	$\Psi_{z,fless}$	1.00		
Calcolo coefficienti correttivi del momento (Tab. C.4.2.VI)					
$\alpha_{my}$	0.95				
$\alpha_{mz}$	0.95				
$\alpha_{mLT}$	0.95				
Calcolo coefficienti di interazione (Tab. C.4.2.IV)					
$k_{yy}$	1.48				
$k_{yz}$	0.89				
$k_{zy}$	0.89				
$k_{zz}$	1.48				
<u>Trinomio di verifica 1</u>					
$(N_{Ed}\gamma_{M1}/\chi_y A f_{yk})$	0.69	$k_{yy}(M_{y,ed}\gamma_{M1}/\chi_{LT} W_y f_{yk})$	0.06	$k_{yz}(M_{z,ed}\gamma_{M1}/W_z f_{yk})$	0.00
	+		+		= 0.750
<u>Trinomio di verifica 2</u>					
$(N_{Ed}\gamma_{M1}/\chi_z A f_{yk})$	0.69	$k_{zy}(M_{y,ed}\gamma_{M1}/\chi_{LT} W_y f_{yk})$	0.03	$k_{zz}(M_{z,ed}\gamma_{M1}/W_z f_{yk})$	0.00
	+		+		= 0.727
RIEPILOGO					
Massimo rapporto di verifica	0.750	< 1	----->	OK	

Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

Per la palancolata metallica libera, i cimenti maggiori si hanno nella combinazione A1+M1 e nello step 3 (scavo completato + sovraccarico). In particolare, la sezione più sollecitata è a - 5.40 m dalla quota di testa della paratia. Alla stessa quota, il taglio è ovviamente nullo.



PARATIE 6.1 - Ce.A.S. s.r.l.



PARATIE 6.1 - Ce.A.S. s.r.l.

Il massimo momento a metro lineare viene cautelativamente amplificato di 1.5 per tenere conto della non perfetta solidarietà fra le singole palancole:

$$M_{sd} = 204.74 \text{ kNm/m} \times 1.50 = 307.11 \text{ kNm/m}$$

Lo sforzo normale è dato dal peso degli elementi metallici in un metro lineare di paratia fino alla quota in oggetto, applicando il coefficiente di amplificazione  $\gamma = 1.3$  previsto dalla combinazione A1+M1 per carichi permanenti:

Peso del profilo :  $1.55 \text{ kN/m}^2 \times 5.40 \text{ m} = 8.37 \text{ kN/m}$

$$N_{sd} = 1.3 \times (8.37) = 10.88 \text{ kN/m}$$

Il profilo utilizzato (tipo “Larsen 23” o equivalente), è caratterizzato da:



$A = \text{Area totale} = 19700 \text{ mm}^2/\text{m}$

$W_{el} = \text{modulo di resistenza elastico} = 2000000 \text{ mm}^3/\text{m}$

Il calcolo della tensione nell'acciaio restituisce:

$$\sigma_z = \sigma_{id} = N_{sd}/A + M_{sd}/W_{el} = 10880/19700 + 307110000/2000000 = 0.55 + 153.55 = 154.10 \text{ MPa}$$

Poiché  $\sigma_z < f_{yk}/\gamma_{Mo} = 355/1.05 = 338 \text{ MPa}$ , la verifica risulta soddisfatta.

### 9.3 Verifica a flessione delle travi di testa paratia in c.a.

Con lo stesso schema di calcolo precedentemente esposto per le verifiche sui puntoni, si calcolano il massimo momento ed il massimo taglio nella trave 0.80x0.50m nella combinazione A1+M1 in testa alle paratie.

$M_{sd} = 98 \text{ kNm}$

$V_{sd} = 141 \text{ kN}$

Armatura tesa: 4Ø16

Armatura a taglio: staffe Ø12/50cm

Si riportano di seguito le verifiche:

Titolo : \_\_\_\_\_

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]	N°	As [cm²]	d [cm]
1	50	80	1	8.04	5
			2	8.04	75

Tipologia sezione:  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

Diagramma della sezione:

Sollecitazioni: S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 98 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 kNm

P.to applicazione N:  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipologia rottura: Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

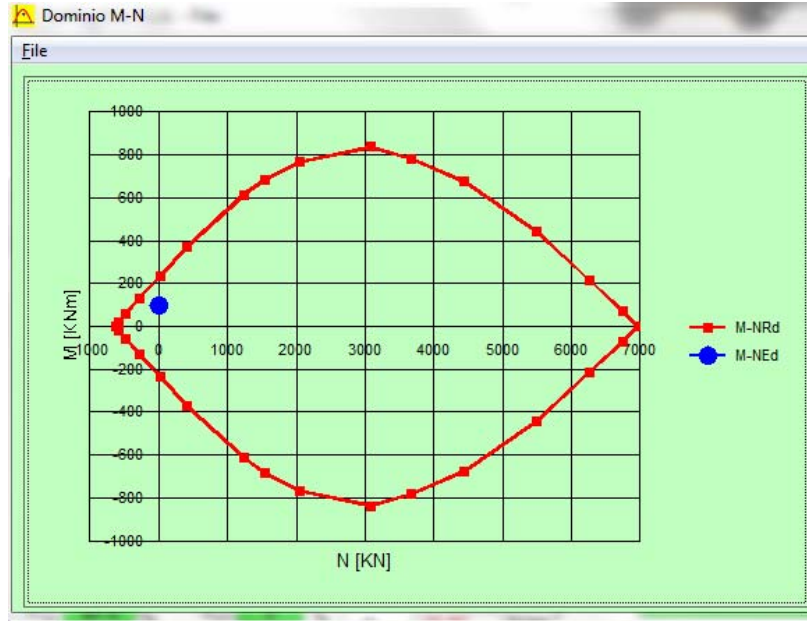
Materiali:  
B450C C28/35  
ε<sub>su</sub> 67.5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 391.3 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3.5 ‰  
E<sub>s</sub> 200,000 N/mm² f<sub>cd</sub> 15.87 N/mm²  
ε<sub>s</sub>/ε<sub>c</sub> 12 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8  
ε<sub>syd</sub> 1.957 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 11 N/mm²  
σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0.6667  
τ<sub>c1</sub> 1.971

M<sub>xRd</sub> 229.6 kNm  
σ<sub>c</sub> -15.87 N/mm²  
σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm²  
ε<sub>c</sub> 3.5 ‰  
ε<sub>s</sub> 49.47 ‰  
d 75 cm  
x 4.955 x/d 0.06607  
δ 0.7

Metodo di calcolo:  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

Tipologia flessione:  
 Retta  Deviata

N° rett. 100  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
 Precompresso



**Verifiche a taglio - D.M. 14-01-2008**

**Materiali**

Calcestruzzo	
Rck [Mpa]	35
fck [Mpa]	29.1
fcd [Mpa]	16.5

Acciaio	
fyk [Mpa]	450
fyd [Mpa]	391.3

**Geometria sezione**

b [mm]	500
h [mm]	800
c [mm]	50
d [mm]	750

**Parametri di verifica**

k	1.52
vmin	0.35
pl	0.0021
σcp	0.0000
v	0.5
(σcp)*	0
αc	1.000
ωsw	0.021
cotgθ	4.718
cotgθ*	2.500

**Armatura longitudinale**

n° barre	4
diametro	16
Area [mm <sup>2</sup> ]	803.84

**Armatura trasversale**

Staffe Φ	12
n° bracci	2
Asw [mm <sup>2</sup> ]	226.08
s [mm]	500

**Sollecitazioni di calcolo**

NEd [kN]	0
VEd [kN]	141

**VERIFICHE**

Sezione non armata a taglio	
VRd [kN]	132.10
	Amare!!!

**Sezione armata a taglio**

**Crisi armatura a taglio**

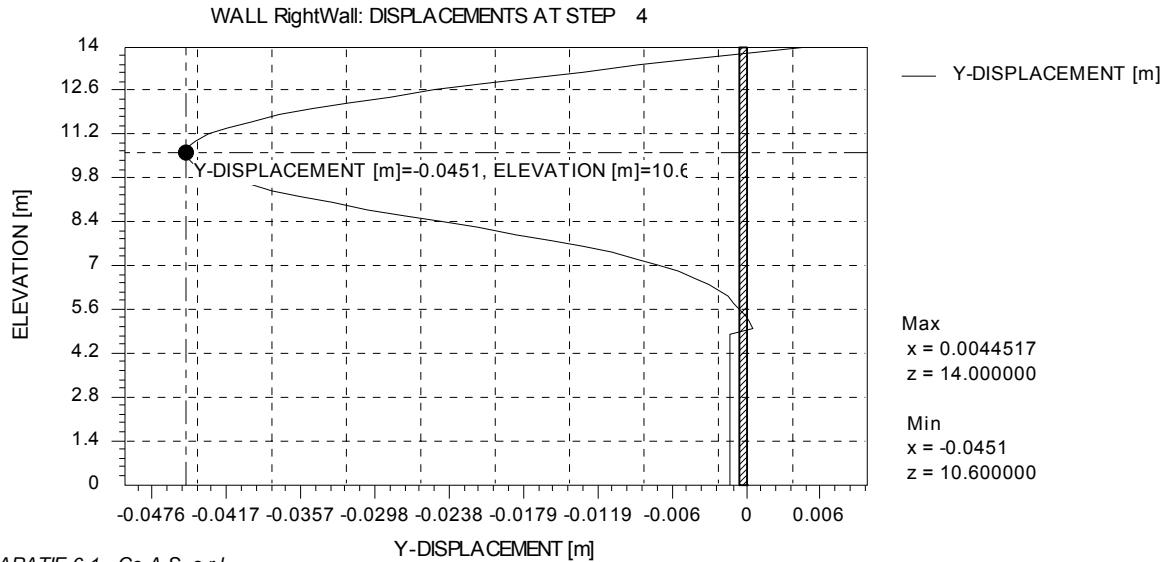
VRsd [kN]	298.57
VRcd [kN]	478.95
VRd [kN]	298.57
	Verificato

Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

## 10. Verifiche agli Stati Limite di Esercizio

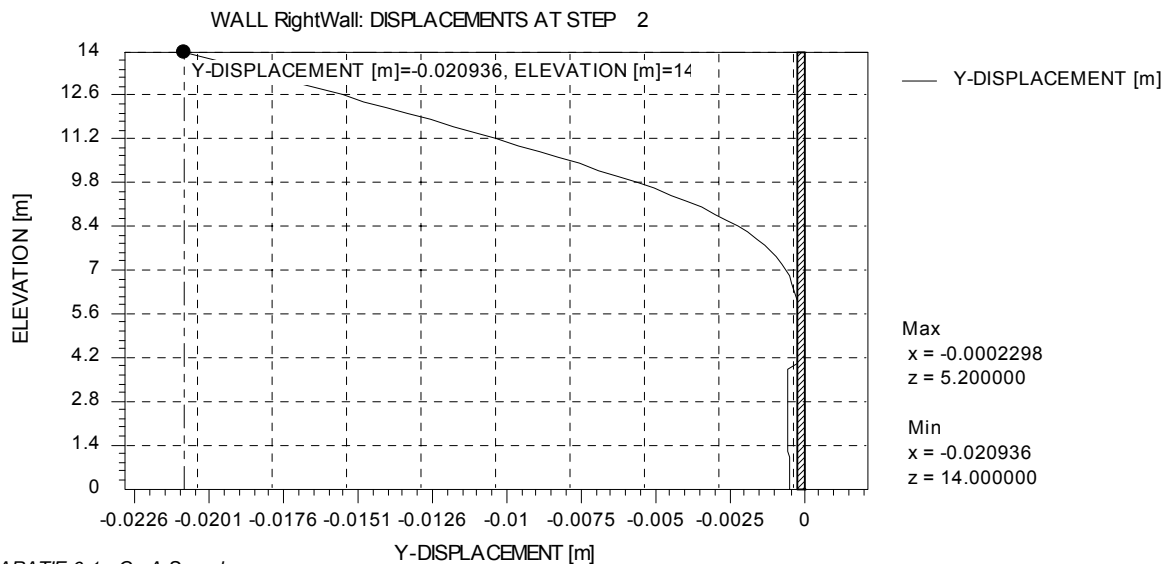
Per ogni parte d'opera analizzata, sono stati realizzati dei modelli di calcolo per la valutazione dei cedimenti in esercizio. Si riportano di seguito le deformate più significative.

*Paratia puntonata in testa – Step 4 (scavo completato + sovraccarico max 20 kPa)*



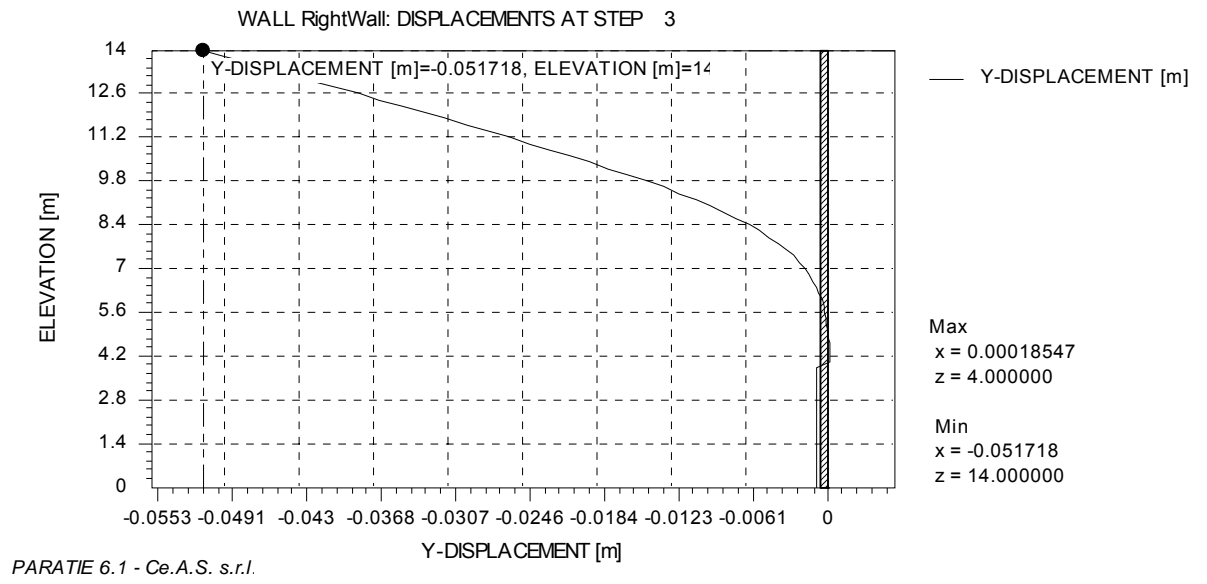
$s_{\max} \cong 4.5 \text{ cm (H/120)}$  a 3.4 m dalla testa.

*Palancoata metallica libera – Step 2 (scavo completato)*



$s_{\max} \cong 2.0 \text{ cm (H/186)}$  in testa.

*Palancolata metallica libera – Step 3 (scavo completato + sovraccarico max 20 kPa)*



$s_{\max} \cong 5.1 \text{ cm (H/75)}$  in testa.

## 11. Allegati

### 11.1 Paratia puntonata in testa

#### Modello A1+M1

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

```
*****  
** P A R A T I E **  
** RELEASE 6.11 VERSIONE WIN **  
** Ce.A.S. s.r.l. - Viale Giustiniano, 10 **  
** 20129 MILANO **  
*****
```

JOBNAME C:\Users\Giovanni Festa\Documents\Autoporto\Ingegneria\Paratie\Para  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
si faccia riferimento al manuale di  
input PARAGEN, versione 6.11.

N. comando  
1: \* Paratie for Windows version 6.1  
2: \* Filename= <c:\users\giovanni  
festa\documents\autoporto\ingegneria\paratie\para  
3: \* project with "run time" parameters  
4: \* Force=kN Lenght=m  
5: \*  
6: units m kN  
7: title History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1  
8: delta 0.2  
9: option param itemax 50  
10: option noprint echo  
11: option noprint displ  
12: option noprint react  
13: option noprint stresses  
14: wall RightWall 0 0 14  
15: \*  
16: soil DHRight RightWall 0 14 2 0  
17: soil UHRight RightWall 0 14 1 180  
18: \*  
19: prescribe RightWall 13.8 1 0 ABS 2 4  
20: \*  
21: material Acciaio 2.0594E+008  
22: \*  
23: beam beam RightWall 5 14 Acciaio 0.0721  
24: \*  
25: \* Soil Profile  
26: \*  
27: ldata S0 14  
28: weight 26 26 10  
29: atrest 0.426424 0.5 1  
30: resistance 0 35 0.235 6.199  
31: young 50000 80000  
32: endlayer  
33: ldata S1 10  
34: weight 27.3 15.6 10  
35: atrest 0.426424 0.5 1  
36: resistance 0 35 0.235 6.199  
37: young 40000 64000  
38: endlayer

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 3  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

N. comando

39: \*  
40: step 1 : geotecnica  
41: setwall RightWall  
42: geom 14 14  
43: water 8 0 0 noremove update  
44: add beam  
45: endstep  
46: \*

```

47: step 2 : Puntone
48:   setwall RightWall
49:     geom 14 14
50:     water 8 0 0 noremove update
51: endstep
52: *
53: step 3 : Fondo scavo
54:   setwall RightWall
55:     geom 14 8.25
56:     water 8 0 0 noremove update
57: endstep
58: *
59: step 4 : Sovraccarico
60:   setwall RightWall
61:     geom 14 8.25
62:     water 8 0 0 noremove update
63:     surcharge 30 14 0 0
64: endstep
65: *
66: *

```

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 4  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER S0

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 14.000	m	
quota inferiore	= 10.000	m	
peso fuori falda	= 26.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 26.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	= 35.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.23500		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 6.1990		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.42642		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 50000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 80000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 35.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.23500		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 6.1990		(A VALLE)

LAYER S1

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 10.000	m	
quota inferiore	= -0.10000E+31	m	
peso fuori falda	= 27.300	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	= 15.600	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	= 35.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.23500		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 6.1990		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.42642		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 40000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 64000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 35.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.23500		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 6.1990		(A VALLE)

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 5  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

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



Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 6  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL RightWall  
 coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.0000 m  
 quota del fondo scavo = 14.0000 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
 depressione falda a valle = 0.0000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m  
 quota di taglio = 0.0000 m  
 quota di equil. pressioni dell'acqua = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL RightWall  
 coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.0000 m  
 quota del fondo scavo = 14.0000 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
 depressione falda a valle = 0.0000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m  
 quota di taglio = 0.0000 m  
 quota di equil. pressioni dell'acqua = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL RightWall  
 coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.0000 m  
 quota del fondo scavo = 8.2500 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 7  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

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 = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL RightWall  
 coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.0000 m  
 quota del fondo scavo = 8.2500 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 30.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a monte = 14.0000 m  
 depressione falda a valle = 0.0000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = 0.0000 m  
 quota di taglio = 0.0000 m  
 quota di equil. pressioni dell'acqua = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 8  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

RIASSUNTO ELEMENTI

=====

```

+-----+-----+-----+-----+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI SOIL          |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall | Z1 | Z2 | Flag | Angle |
+-----+-----+-----+-----+-----+
    
```

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

		m	m		deg
DHRight	RightWall	14.00	0.	DOWNHILL	0.
UHRight	RightWall	14.00	0.	UPHILL	180.0

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m		m
beam	RightWall	14.00	5.000	_	0.7210E-01

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 9  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

RIASSUNTO DATI VARI  
=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
Acci	2.0594E+008

SPOSTAMENTI IMPRESSI							
Wall	Zeta	Dir.	type	value	from	to	
					units	step	step
Righ	13.8	ydispl	ABS	0	m	2	4

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 10  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	2	SI
3	7	SI
4	5	SI

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 11  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

STEP DI CARICO NO. 1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.00000000E+00	0.00000000E+00
2	0.00000000E+00	0.00000000E+00
3	0.00000000E+00	0.00000000E+00
4	0.00000000E+00	0.00000000E+00
5	0.00000000E+00	0.00000000E+00
6	0.00000000E+00	0.00000000E+00
7	0.00000000E+00	0.00000000E+00
8	0.00000000E+00	0.00000000E+00
9	0.00000000E+00	0.00000000E+00
10	0.00000000E+00	0.00000000E+00
11	0.00000000E+00	0.00000000E+00
12	0.00000000E+00	0.00000000E+00
13	0.00000000E+00	0.00000000E+00
14	0.00000000E+00	0.00000000E+00
15	0.00000000E+00	0.00000000E+00
16	0.00000000E+00	0.00000000E+00
17	0.00000000E+00	0.00000000E+00
18	0.00000000E+00	0.00000000E+00
19	0.00000000E+00	0.00000000E+00
20	0.00000000E+00	0.00000000E+00
21	0.00000000E+00	0.00000000E+00
22	0.00000000E+00	0.00000000E+00
23	0.00000000E+00	0.00000000E+00
24	0.00000000E+00	0.00000000E+00
25	0.00000000E+00	0.00000000E+00
26	0.00000000E+00	0.00000000E+00
27	0.00000000E+00	0.00000000E+00
28	0.00000000E+00	0.00000000E+00
29	0.00000000E+00	0.00000000E+00
30	0.00000000E+00	0.00000000E+00

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

31	0.00000000E+00	0.00000000E+00
32	0.00000000E+00	0.00000000E+00
33	0.00000000E+00	0.00000000E+00
34	0.00000000E+00	0.00000000E+00
35	0.00000000E+00	0.00000000E+00
36	0.00000000E+00	0.00000000E+00
37	0.00000000E+00	0.00000000E+00
38	0.00000000E+00	0.00000000E+00
39	0.00000000E+00	0.00000000E+00
40	0.00000000E+00	0.00000000E+00
41	0.00000000E+00	0.00000000E+00
42	0.00000000E+00	0.00000000E+00
43	0.00000000E+00	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 12  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	0.00000000E+00	0.00000000E+00
45	0.00000000E+00	0.00000000E+00
46	0.00000000E+00	0.00000000E+00
47	0.00000000E+00	0.00000000E+00
48	0.00000000E+00	0.00000000E+00
49	0.00000000E+00	0.00000000E+00
50	0.00000000E+00	0.00000000E+00
51	0.00000000E+00	0.00000000E+00
52	0.00000000E+00	0.00000000E+00
53	0.00000000E+00	0.00000000E+00
54	0.00000000E+00	0.00000000E+00
55	0.00000000E+00	0.00000000E+00
56	0.00000000E+00	0.00000000E+00
57	0.00000000E+00	0.00000000E+00
58	0.00000000E+00	0.00000000E+00
59	0.00000000E+00	0.00000000E+00
60	0.00000000E+00	0.00000000E+00
61	0.00000000E+00	0.00000000E+00
62	0.00000000E+00	0.00000000E+00
63	0.00000000E+00	0.00000000E+00
64	0.00000000E+00	0.00000000E+00
65	0.00000000E+00	0.00000000E+00
66	0.00000000E+00	0.00000000E+00
67	0.00000000E+00	0.00000000E+00
68	0.00000000E+00	0.00000000E+00
69	0.00000000E+00	0.00000000E+00
70	0.00000000E+00	0.00000000E+00
71	0.00000000E+00	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 13  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

STEP DI CARICO	NO.	
	2	
NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.00000000E+00	0.00000000E+00
2	0.00000000E+00	0.00000000E+00
3	0.00000000E+00	0.00000000E+00
4	0.00000000E+00	0.00000000E+00
5	0.00000000E+00	0.00000000E+00
6	0.00000000E+00	0.00000000E+00
7	0.00000000E+00	0.00000000E+00
8	0.00000000E+00	0.00000000E+00
9	0.00000000E+00	0.00000000E+00
10	0.00000000E+00	0.00000000E+00
11	0.00000000E+00	0.00000000E+00
12	0.00000000E+00	0.00000000E+00
13	0.00000000E+00	0.00000000E+00
14	0.00000000E+00	0.00000000E+00
15	0.00000000E+00	0.00000000E+00
16	0.00000000E+00	0.00000000E+00
17	0.00000000E+00	0.00000000E+00
18	0.00000000E+00	0.00000000E+00
19	0.00000000E+00	0.00000000E+00
20	0.00000000E+00	0.00000000E+00
21	0.00000000E+00	0.00000000E+00
22	0.00000000E+00	0.00000000E+00
23	0.00000000E+00	0.00000000E+00
24	0.00000000E+00	0.00000000E+00
25	0.00000000E+00	0.00000000E+00
26	0.00000000E+00	0.00000000E+00
27	0.00000000E+00	0.00000000E+00
28	0.00000000E+00	0.00000000E+00
29	0.00000000E+00	0.00000000E+00
30	0.00000000E+00	0.00000000E+00
31	0.00000000E+00	0.00000000E+00
32	0.00000000E+00	0.00000000E+00
33	0.00000000E+00	0.00000000E+00
34	0.00000000E+00	0.00000000E+00
35	0.00000000E+00	0.00000000E+00
36	0.00000000E+00	0.00000000E+00
37	0.00000000E+00	0.00000000E+00
38	0.00000000E+00	0.00000000E+00
39	0.00000000E+00	0.00000000E+00
40	0.00000000E+00	0.00000000E+00
41	0.00000000E+00	0.00000000E+00
42	0.00000000E+00	0.00000000E+00

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

43 0.00000000E+00 0.00000000E+00  
 PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 14  
 23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
 History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	0.00000000E+00	0.00000000E+00
45	0.00000000E+00	0.00000000E+00
46	0.00000000E+00	0.00000000E+00
47	0.00000000E+00	0.00000000E+00
48	0.00000000E+00	0.00000000E+00
49	0.00000000E+00	0.00000000E+00
50	0.00000000E+00	0.00000000E+00
51	0.00000000E+00	0.00000000E+00
52	0.00000000E+00	0.00000000E+00
53	0.00000000E+00	0.00000000E+00
54	0.00000000E+00	0.00000000E+00
55	0.00000000E+00	0.00000000E+00
56	0.00000000E+00	0.00000000E+00
57	0.00000000E+00	0.00000000E+00
58	0.00000000E+00	0.00000000E+00
59	0.00000000E+00	0.00000000E+00
60	0.00000000E+00	0.00000000E+00
61	0.00000000E+00	0.00000000E+00
62	0.00000000E+00	0.00000000E+00
63	0.00000000E+00	0.00000000E+00
64	0.00000000E+00	0.00000000E+00
65	0.00000000E+00	0.00000000E+00
66	0.00000000E+00	0.00000000E+00
67	0.00000000E+00	0.00000000E+00
68	0.00000000E+00	0.00000000E+00
69	0.00000000E+00	0.00000000E+00
70	0.00000000E+00	0.00000000E+00
71	0.00000000E+00	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 15  
 23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
 History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

STEP DI CARICO NO. 3

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.56165331E-02	-0.28082667E-01
2	-0.40469246E-19	-0.28082667E-01
3	-0.56087417E-02	-0.27965790E-01
4	-0.11170833E-01	-0.27616680E-01
5	-0.16640184E-01	-0.27039137E-01
6	-0.21971613E-01	-0.26238481E-01
7	-0.27121158E-01	-0.25221553E-01
8	-0.32046374E-01	-0.23996715E-01
9	-0.36706641E-01	-0.22573845E-01
10	-0.41063469E-01	-0.20964347E-01
11	-0.45080800E-01	-0.19181140E-01
12	-0.48725307E-01	-0.17238665E-01
13	-0.51966712E-01	-0.15152886E-01
14	-0.54778073E-01	-0.12941281E-01
15	-0.57136104E-01	-0.10622854E-01
16	-0.59021462E-01	-0.82181264E-02
17	-0.60419071E-01	-0.57491395E-02
18	-0.61318405E-01	-0.32394552E-02
19	-0.61713811E-01	-0.71415590E-03
20	-0.61604802E-01	0.18001561E-02
21	-0.60996357E-01	0.42753583E-02
22	-0.59899241E-01	0.66818087E-02
23	-0.58330297E-01	0.89883059E-02
24	-0.56312770E-01	0.11162054E-01
25	-0.53876616E-01	0.13168659E-01
26	-0.51058847E-01	0.14972134E-01
27	-0.47903813E-01	0.16534891E-01
28	-0.44463549E-01	0.17817751E-01
29	-0.40798090E-01	0.18779933E-01
30	-0.36975779E-01	0.19379068E-01
31	-0.33073246E-01	0.19576447E-01
32	-0.29172918E-01	0.19358084E-01
33	-0.25356540E-01	0.18741814E-01
34	-0.21699985E-01	0.17768631E-01
35	-0.18268608E-01	0.16502663E-01
36	-0.15112620E-01	0.15031195E-01
37	-0.12262981E-01	0.13456940E-01
38	-0.97301910E-02	0.11877486E-01
39	-0.75069559E-02	0.10373509E-01
40	-0.55713677E-02	0.90108300E-02
41	-0.38896750E-02	0.78423852E-02
42	-0.24188445E-02	0.69074770E-02
43	-0.11094934E-02	0.62304288E-02

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 16  
 23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
 History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	0.90403228E-04	0.58095241E-02
45	0.12288509E-02	0.56066383E-02
46	0.23429901E-02	0.55527249E-02
47	-0.17200611E-02	0.00000000E+00
48	-0.17086244E-02	0.00000000E+00
49	-0.16978665E-02	0.00000000E+00

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

50	-0.16877238E-02	0.00000000E+00
51	-0.16781408E-02	0.00000000E+00
52	-0.16690693E-02	0.00000000E+00
53	-0.16604664E-02	0.00000000E+00
54	-0.16522944E-02	0.00000000E+00
55	-0.16445196E-02	0.00000000E+00
56	-0.16371120E-02	0.00000000E+00
57	-0.16300445E-02	0.00000000E+00
58	-0.16232932E-02	0.00000000E+00
59	-0.16168359E-02	0.00000000E+00
60	-0.16106530E-02	0.00000000E+00
61	-0.16047264E-02	0.00000000E+00
62	-0.15990398E-02	0.00000000E+00
63	-0.15935783E-02	0.00000000E+00
64	-0.15883279E-02	0.00000000E+00
65	-0.15832764E-02	0.00000000E+00
66	-0.15784121E-02	0.00000000E+00
67	-0.15737243E-02	0.00000000E+00
68	-0.15692033E-02	0.00000000E+00
69	-0.15648401E-02	0.00000000E+00
70	-0.15606261E-02	0.00000000E+00
71	-0.15565535E-02	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 17  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

STEP DI CARICO NO. 4

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.85796965E-02	-0.42893305E-01
2	-0.27535809E-17	-0.42908829E-01
3	-0.85724238E-02	-0.42753179E-01
4	-0.17076772E-01	-0.42230040E-01
5	-0.25440779E-01	-0.41351981E-01
6	-0.33594843E-01	-0.40133096E-01
7	-0.41472338E-01	-0.38588993E-01
8	-0.49009901E-01	-0.36736801E-01
9	-0.56147762E-01	-0.34595177E-01
10	-0.62830023E-01	-0.32184284E-01
11	-0.69004968E-01	-0.29525818E-01
12	-0.74625388E-01	-0.26642988E-01
13	-0.79648860E-01	-0.23560528E-01
14	-0.84038042E-01	-0.20304687E-01
15	-0.87761022E-01	-0.16903237E-01
16	-0.90791583E-01	-0.13385471E-01
17	-0.93109511E-01	-0.97821997E-02
18	-0.94700918E-01	-0.61257551E-02
19	-0.95558524E-01	-0.24499896E-02
20	-0.95681988E-01	0.12097247E-02
21	-0.95078163E-01	0.48164953E-02
22	-0.93761474E-01	0.83319098E-02
23	-0.91754153E-01	0.11715998E-01
24	-0.89086600E-01	0.14927193E-01
25	-0.85797682E-01	0.17922331E-01
26	-0.81935056E-01	0.20656655E-01
27	-0.77555500E-01	0.23083806E-01
28	-0.72725214E-01	0.25155837E-01
29	-0.67520142E-01	0.26823198E-01
30	-0.62026318E-01	0.28034749E-01
31	-0.56339797E-01	0.28743008E-01
32	-0.50564185E-01	0.28925221E-01
33	-0.44804174E-01	0.28590456E-01
34	-0.39160319E-01	0.27770931E-01
35	-0.33724427E-01	0.26522009E-01
36	-0.28574908E-01	0.24922205E-01
37	-0.23772161E-01	0.23073174E-01
38	-0.19353934E-01	0.21099728E-01
39	-0.15331718E-01	0.19134549E-01
40	-0.11691829E-01	0.17293645E-01
41	-0.83998907E-02	0.15668295E-01
42	-0.54055410E-02	0.14327493E-01
43	-0.26466672E-02	0.13320086E-01

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 18  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	-0.53607106E-04	0.12671173E-01
45	0.24438228E-02	0.12352571E-01
46	0.49029859E-02	0.12267438E-01
47	-0.22374098E-02	0.00000000E+00
48	-0.22259732E-02	0.00000000E+00
49	-0.22152152E-02	0.00000000E+00
50	-0.22050724E-02	0.00000000E+00
51	-0.21954896E-02	0.00000000E+00
52	-0.21864180E-02	0.00000000E+00
53	-0.21778152E-02	0.00000000E+00
54	-0.21696431E-02	0.00000000E+00
55	-0.21618681E-02	0.00000000E+00
56	-0.21544606E-02	0.00000000E+00
57	-0.21473933E-02	0.00000000E+00
58	-0.21406419E-02	0.00000000E+00
59	-0.21341846E-02	0.00000000E+00
60	-0.21280015E-02	0.00000000E+00
61	-0.21220751E-02	0.00000000E+00
62	-0.21163884E-02	0.00000000E+00

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

63	-0.21109269E-02	0.00000000E+00
64	-0.21056766E-02	0.00000000E+00
65	-0.21006251E-02	0.00000000E+00
66	-0.20957608E-02	0.00000000E+00
67	-0.20910730E-02	0.00000000E+00
68	-0.20865521E-02	0.00000000E+00
69	-0.20821888E-02	0.00000000E+00
70	-0.20779748E-02	0.00000000E+00
71	-0.20739022E-02	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 19  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

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

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE RightWall
1	14.000	0.85797E-02	4
2	13.800	-0.27536E-17	4
3	13.600	-0.85724E-02	4
4	13.400	-0.17077E-01	4
5	13.200	-0.25441E-01	4
6	13.000	-0.33595E-01	4
7	12.800	-0.41472E-01	4
8	12.600	-0.49010E-01	4
9	12.400	-0.56148E-01	4
10	12.200	-0.62830E-01	4
11	12.000	-0.69005E-01	4
12	11.800	-0.74625E-01	4
13	11.600	-0.79649E-01	4
14	11.400	-0.84038E-01	4
15	11.200	-0.87761E-01	4
16	11.000	-0.90792E-01	4
17	10.800	-0.93110E-01	4
18	10.600	-0.94701E-01	4
19	10.400	-0.95559E-01	4
20	10.200	-0.95682E-01	4
21	10.000	-0.95078E-01	4
22	9.8000	-0.93761E-01	4
23	9.6000	-0.91754E-01	4
24	9.4000	-0.89087E-01	4
25	9.2000	-0.85798E-01	4
26	9.0000	-0.81935E-01	4
27	8.8000	-0.77555E-01	4
28	8.6000	-0.72725E-01	4
29	8.4000	-0.67520E-01	4
30	8.2000	-0.62026E-01	4
31	8.0000	-0.56340E-01	4
32	7.8000	-0.50564E-01	4
33	7.6000	-0.44804E-01	4
34	7.4000	-0.39160E-01	4
35	7.2000	-0.33724E-01	4
36	7.0000	-0.28575E-01	4
37	6.8000	-0.23772E-01	4
38	6.6000	-0.19354E-01	4

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 20  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE RightWall
39	6.4000	-0.15332E-01	4
40	6.2000	-0.11692E-01	4
41	6.0000	-0.83999E-02	4
42	5.8000	-0.54055E-02	4
43	5.6000	-0.26467E-02	4
44	5.4000	0.90403E-04	3
45	5.2000	0.24438E-02	4
46	5.0000	0.49030E-02	4
47	4.8000	-0.22374E-02	4
48	4.6000	-0.22260E-02	4
49	4.4000	-0.22152E-02	4
50	4.2000	-0.22051E-02	4
51	4.0000	-0.21955E-02	4
52	3.8000	-0.21864E-02	4
53	3.6000	-0.21778E-02	4
54	3.4000	-0.21696E-02	4
55	3.2000	-0.21619E-02	4
56	3.0000	-0.21545E-02	4
57	2.8000	-0.21474E-02	4
58	2.6000	-0.21406E-02	4
59	2.4000	-0.21342E-02	4
60	2.2000	-0.21280E-02	4
61	2.0000	-0.21221E-02	4
62	1.8000	-0.21164E-02	4
63	1.6000	-0.21109E-02	4
64	1.4000	-0.21057E-02	4
65	1.2000	-0.21006E-02	4
66	1.0000	-0.20958E-02	4
67	0.80000	-0.20911E-02	4
68	0.60000	-0.20866E-02	4
69	0.40000	-0.20822E-02	4



Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

70 0.20000 -0.20780E-02 4  
71 0.00000 -0.20739E-02 4

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 21  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

STEP DI CARICO NO. 2

NOD Y-REACT [kN/m] X-MOM-R [kN\*m/m]  
2 0.00000000E+00 0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 22  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

STEP DI CARICO NO. 3

NOD Y-REACT [kN/m] X-MOM-R [kN\*m/m]  
2 0.38025391E+02 0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 23  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

STEP DI CARICO NO. 4

NOD Y-REACT [kN/m] X-MOM-R [kN\*m/m]  
2 0.68026299E+02 0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 24  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE  
(PER UNITA' DI PROFONDITA')  
\* PARETE RightWall GRUPPO beam\*  
\*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	14.00	0.4547E-12	0.	4.992
	B	13.80	0.	0.9983	4.992
2	A	13.80	0.	0.9983	60.03
	B	13.60	11.01	0.	60.03
3	A	13.60	11.01	0.	58.13
	B	13.40	22.64	0.	58.13
4	A	13.40	22.64	0.	55.99
	B	13.20	33.83	0.	55.99
5	A	13.20	33.83	0.	53.60
	B	13.00	44.55	0.	53.60
6	A	13.00	44.55	0.	50.97
	B	12.80	54.75	0.	50.97
7	A	12.80	54.75	0.	48.09
	B	12.60	64.37	0.	48.09
8	A	12.60	64.37	0.	44.97
	B	12.40	73.36	0.	44.97
9	A	12.40	73.36	0.	41.61
	B	12.20	81.68	0.	41.61
10	A	12.20	81.68	0.	38.00
	B	12.00	89.28	0.	38.00
11	A	12.00	89.28	0.	34.15
	B	11.80	96.11	0.	34.15
12	A	11.80	96.11	0.	30.05
	B	11.60	102.1	0.	30.05
13	A	11.60	102.1	0.	25.70
	B	11.40	107.3	0.	25.70
14	A	11.40	107.3	0.	21.12
	B	11.20	111.5	0.	21.12
15	A	11.20	111.5	0.	16.29
	B	11.00	114.7	0.	16.29
16	A	11.00	114.7	0.	11.21
	B	10.80	117.0	0.	11.21
17	A	10.80	117.0	0.	5.889
	B	10.60	118.2	0.	5.889

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 25  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	10.60	118.2	0.	0.4331
	B	10.40	118.2	0.	0.4331
19	A	10.40	118.2	0.	5.485
	B	10.20	117.1	0.	5.485
20	A	10.20	117.1	0.	11.54
	B	10.00	114.8	0.	11.54
21	A	10.00	114.8	0.	17.84
	B	9.800	111.3	0.	17.84
22	A	9.800	111.3	0.	24.39
	B	9.600	106.4	0.	24.39
23	A	9.600	106.4	0.	31.20
	B	9.400	100.1	0.	31.20
24	A	9.400	100.1	0.	38.27
	B	9.200	92.48	0.	38.27
25	A	9.200	92.48	0.	45.60
	B	9.000	83.36	0.	45.60
26	A	9.000	83.36	0.	53.18
	B	8.800	72.73	0.	53.18
27	A	8.800	72.73	0.	61.01
	B	8.600	60.53	0.	61.01
28	A	8.600	60.53	0.	69.11
	B	8.400	46.70	0.	69.11
29	A	8.400	46.70	0.	77.46
	B	8.200	31.21	0.	77.46
30	A	8.200	31.21	0.	84.37
	B	8.000	14.34	0.3878	84.37
31	A	8.000	14.34	0.3878	84.78
	B	7.800	0.	13.66	84.78
32	A	7.800	0.	13.66	81.46
	B	7.600	0.	25.98	81.46
33	A	7.600	0.	25.98	74.42
	B	7.400	0.	36.61	74.42
34	A	7.400	0.	36.61	63.66
	B	7.200	0.	46.52	63.66
35	A	7.200	0.	46.52	49.17
	B	7.000	0.	56.36	49.17
36	A	7.000	0.	56.36	30.97
	B	6.800	0.	62.55	30.97
37	A	6.800	0.	62.55	9.040
	B	6.600	0.	64.36	9.040
38	A	6.600	0.	64.36	17.98
	B	6.400	0.	62.02	17.98
39	A	6.400	0.	62.02	28.26
	B	6.200	0.	56.37	28.26
40	A	6.200	0.	56.37	41.05
	B	6.000	0.	48.16	41.05

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 26  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
41	A	6.000	0.	48.16	50.44
	B	5.800	0.	38.07	50.44
42	A	5.800	0.	38.07	56.76
	B	5.600	0.	26.72	56.76
43	A	5.600	0.	26.72	58.52
	B	5.400	0.	15.01	58.52
44	A	5.400	0.	15.01	47.70
	B	5.200	0.	5.475	47.70
45	A	5.200	0.	5.475	27.37
	B	5.000	0.	0.2274E-12	27.37

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 27  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE RightWall GRUPPO DHRight\*

\*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	14.00	0.	0.	0.	0.
2	13.80	2.217	1.491	0.	0.
3	13.60	4.435	2.983	0.	0.
4	13.40	6.652	4.474	0.	0.
5	13.20	8.870	5.965	0.	0.
6	13.00	11.09	7.457	0.	0.
7	12.80	13.30	8.948	0.	0.
8	12.60	15.52	10.44	0.	0.
9	12.40	17.74	11.93	0.	0.

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

10	12.20	19.96	13.42	0.	0.
11	12.00	22.17	14.91	0.	0.
12	11.80	24.39	16.40	0.	0.
13	11.60	26.61	17.90	0.	0.
14	11.40	28.83	19.39	0.	0.
15	11.20	31.04	20.88	0.	0.
16	11.00	33.26	22.37	0.	0.
17	10.80	35.48	23.86	0.	0.
18	10.60	37.70	25.35	0.	0.
19	10.40	39.91	26.84	0.	0.
20	10.20	42.13	28.33	0.	0.
21	10.00	44.35	29.83	0.	0.
22	9.800	46.68	31.39	0.	0.
23	9.600	49.00	32.96	0.	0.
24	9.400	51.33	34.52	0.	0.
25	9.200	53.66	36.09	0.	0.
26	9.000	55.99	37.66	0.	0.
27	8.800	58.32	39.22	0.	0.
28	8.600	60.65	40.79	0.	0.
29	8.400	62.97	42.35	0.	0.
30	8.200	65.30	43.92	0.	0.
31	8.000	67.63	45.48	0.	0.
32	7.800	68.96	46.38	2.000	0.
33	7.600	80.99	47.27	4.000	0.
34	7.400	100.3	48.17	6.000	0.
35	7.200	119.7	50.18	8.000	0.

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 28  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	7.000	139.0	58.29	10.00	0.
37	6.800	158.4	66.40	12.00	0.
38	6.600	153.2	62.24	14.00	0.
39	6.400	133.0	52.64	16.00	0.
40	6.200	114.9	53.54	18.00	0.
41	6.000	98.62	54.43	20.00	0.
42	5.800	83.96	55.33	22.00	0.
43	5.600	83.60	56.22	24.00	0.
44	5.400	84.93	57.12	26.00	0.
45	5.200	86.26	58.01	28.00	0.
46	5.000	87.59	58.91	30.00	0.
47	4.800	88.92	59.80	32.00	0.
48	4.600	90.25	60.70	34.00	0.
49	4.400	91.58	61.59	36.00	0.
50	4.200	92.91	62.49	38.00	0.
51	4.000	94.24	63.38	40.00	0.
52	3.800	95.57	64.28	42.00	0.
53	3.600	96.90	65.17	44.00	0.
54	3.400	98.23	66.06	46.00	0.
55	3.200	99.56	66.96	48.00	0.
56	3.000	100.9	67.85	50.00	0.
57	2.800	102.2	68.75	52.00	0.
58	2.600	103.6	69.64	54.00	0.
59	2.400	104.9	70.54	56.00	0.
60	2.200	106.2	71.43	58.00	0.
61	2.000	107.5	72.33	60.00	0.
62	1.800	108.9	73.22	62.00	0.
63	1.600	110.2	74.12	64.00	0.
64	1.400	111.5	75.01	66.00	0.
65	1.200	112.9	75.91	68.00	0.
66	1.000	114.2	76.80	70.00	0.
67	0.8000	115.5	77.70	72.00	0.
68	0.6000	116.9	78.59	74.00	0.
69	0.4000	118.2	79.49	76.00	0.
70	0.2000	119.5	80.38	78.00	0.
71	0.	120.8	81.28	80.00	0.

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 29  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE RightWall GRUPPO UHRight\*

\*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	14.00	49.92	9.958	0.	0.
2	13.80	15.01	10.10	0.	0.
3	13.60	9.494	15.45	0.	0.
4	13.40	10.72	17.44	0.	0.
5	13.20	11.94	19.43	0.	0.
6	13.00	13.16	21.42	0.	0.
7	12.80	14.38	23.41	0.	0.
8	12.60	15.60	25.40	0.	0.
9	12.40	17.74	27.39	0.	0.
10	12.20	19.96	29.38	0.	0.
11	12.00	22.17	31.36	0.	0.
12	11.80	24.39	33.35	0.	0.
13	11.60	26.61	35.34	0.	0.
14	11.40	28.83	37.33	0.	0.

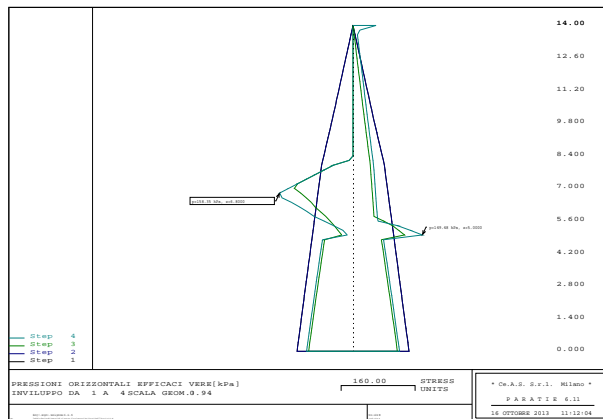
Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

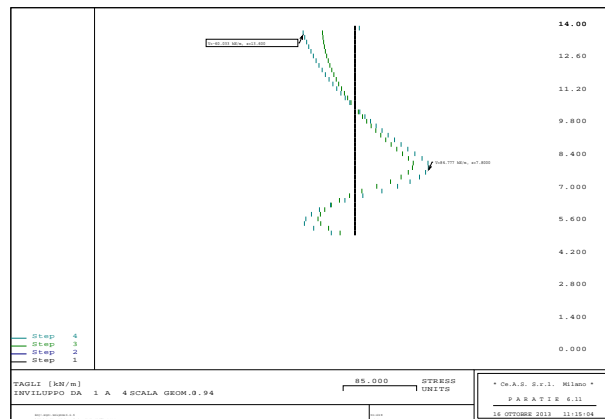
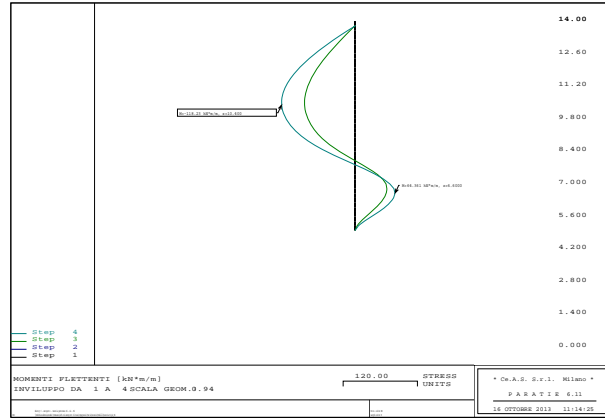
15	11.20	31.04	39.32	0.	0.
16	11.00	33.26	41.31	0.	0.
17	10.80	35.48	43.30	0.	0.
18	10.60	37.70	45.29	0.	0.
19	10.40	39.91	47.28	0.	0.
20	10.20	42.13	49.27	0.	0.
21	10.00	44.35	51.26	0.	0.
22	9.800	46.68	53.34	0.	0.
23	9.600	49.00	55.43	0.	0.
24	9.400	51.33	57.52	0.	0.
25	9.200	53.66	59.61	0.	0.
26	9.000	55.99	61.70	0.	0.
27	8.800	58.32	63.79	0.	0.
28	8.600	60.65	65.87	0.	0.
29	8.400	62.97	67.96	0.	0.
30	8.200	65.30	70.05	0.	0.
31	8.000	67.63	72.14	0.	0.
32	7.800	68.96	73.33	2.000	0.
33	7.600	70.29	74.53	4.000	0.
34	7.400	71.62	75.72	6.000	0.
35	7.200	72.95	76.91	8.000	0.

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

PAG. 30

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	7.000	74.28	78.11	10.00	0.
37	6.800	75.61	79.30	12.00	0.
38	6.600	76.94	80.49	14.00	0.
39	6.400	78.27	81.69	16.00	0.
40	6.200	79.60	82.88	18.00	0.
41	6.000	80.93	84.07	20.00	0.
42	5.800	82.26	85.27	22.00	0.
43	5.600	83.60	86.05	24.00	0.
44	5.400	95.98	66.59	26.00	0.
45	5.200	123.5	58.01	28.00	0.
46	5.000	149.5	58.91	30.00	0.
47	4.800	88.92	86.34	32.00	0.
48	4.600	90.25	87.15	34.00	0.
49	4.400	91.58	87.96	36.00	0.
50	4.200	92.91	88.77	38.00	0.
51	4.000	94.24	89.59	40.00	0.
52	3.800	95.57	90.41	42.00	0.
53	3.600	96.90	91.24	44.00	0.
54	3.400	98.23	92.06	46.00	0.
55	3.200	99.56	92.90	48.00	0.
56	3.000	100.9	93.73	50.00	0.
57	2.800	102.2	94.57	52.00	0.
58	2.600	103.6	95.41	54.00	0.
59	2.400	104.9	96.25	56.00	0.
60	2.200	106.2	97.10	58.00	0.
61	2.000	107.5	97.95	60.00	0.
62	1.800	108.9	98.80	62.00	0.
63	1.600	110.2	99.65	64.00	0.
64	1.400	111.5	100.5	66.00	0.
65	1.200	112.9	101.4	68.00	0.
66	1.000	114.2	102.2	70.00	0.
67	0.8000	115.5	103.1	72.00	0.
68	0.6000	116.9	103.9	74.00	0.
69	0.4000	118.2	104.8	76.00	0.
70	0.2000	119.5	105.6	78.00	0.
71	0.	120.8	106.5	80.00	0.





PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 31  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

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

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

FASE	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
1			
	SPINTA EFFICACE VERA	954.58	954.58
	SPINTA ACQUA	320.00	320.00
	SPINTA TOTALE VERA	1274.6	1274.6
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	526.07	526.07
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	13877.	13877.
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	14.537	14.537
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	7.%	7.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.8146	1.8146

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 32  
23 SETTEMBRE 2013 18:24:54  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A1 - M1

FASE	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
2			
	SPINTA EFFICACE VERA	954.58	954.58

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

SPINTA ACQUA	320.00	320.00
SPINTA TOTALE VERA	1274.6	1274.6
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	526.07	526.07
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	13877.	13877.
RAPPORTO PASSIVA/VERA	14.537	14.537
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	7.‰	7.‰
RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.8146	1.8146

FASE 3 GRUPPO --> DHRi UHRi

SPINTA EFFICACE VERA	624.94	662.94
SPINTA ACQUA	320.00	320.00
SPINTA TOTALE VERA	944.94	982.94
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	130.37	526.07
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	3438.9	13877.
RAPPORTO PASSIVA/VERA	5.5029	20.933
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	18.‰	5.‰
RAPPORTO VERA/ATTIVA	4.7936	1.2602

FASE 4 GRUPPO --> DHRi UHRi

SPINTA EFFICACE VERA	693.30	761.33
SPINTA ACQUA	320.00	320.00
SPINTA TOTALE VERA	1013.3	1081.3
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	130.37	624.77
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	3438.9	16481.
RAPPORTO PASSIVA/VERA	4.9602	21.647
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	20.‰	5.‰
RAPPORTO VERA/ATTIVA	5.3181	1.2186

## Modello A2+M2

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

```
*****  
**  
** P A R A T I E **  
**  
** RELEASE 6.11 VERSIONE WIN **  
**  
** Ce.A.S. s.r.l. - Viale Giustiniano, 10 **  
** 20129 MILANO **  
**  
*****
```

JOBNAME C:\Users\Giovanni Festa\Documents\Autoporto\Ingegneria\Paratie\Para  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
si faccia riferimento al manuale di  
input PARAGEN, versione 6.11.

N. comando  
1: \* Paratie for Windows version 6.1  
2: \* Filename= <c:\users\giovanni  
festa\documents\autoporto\ingegneria\paratie\para  
3: \* project with "run time" parameters  
4: \* Force=kN Lenght=m  
5: \*  
6: units m kN  
7: title History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2  
8: delta 0.2  
9: option param itemax 50  
10: option noprint echo  
11: option noprint displ  
12: option noprint react  
13: option noprint stresses  
14: wall RightWall 0 0 14  
15: \*  
16: soil DHRight RightWall 0 14 2 0  
17: soil UHRight RightWall 0 14 1 180  
18: \*  
19: prescribe RightWall 13.8 1 0 ABS 2 4  
20: \*  
21: material Acciaio 2.0594E+008  
22: \*  
23: beam beam RightWall 5 14 Acciaio 0.0721  
24: \*  
25: \* Soil Profile  
26: \*  
27: ldata S0 14  
28: weight 20 20 10  
29: atrest 0.51519 0.5 1  
30: resistance 0 29.25 0.301 4.24  
31: young 50000 80000  
32: endlayer  
33: ldata S1 10  
34: weight 21 12 10  
35: atrest 0.51519 0.5 1  
36: resistance 0 29.25 0.301 4.24  
37: young 40000 64000  
38: endlayer

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 3  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

N. comando  
39: \*  
40: step 1 : geotecnica  
41: setwall RightWall  
42: geom 14 14  
43: water 8 0 0 noremove update  
44: add beam  
45: endstep  
46: \*  
47: step 2 : Puntone  
48: setwall RightWall  
49: geom 14 14  
50: water 8 0 0 noremove update  
51: endstep  
52: \*  
53: step 3 : Fondo scavo  
54: setwall RightWall  
55: geom 14 8.25

56: water 8 0 0 noremove update  
57: endstep  
58: \*  
59: step 4 : Sovraccarico  
60: setwall RightWall  
61: geom 14 8.25  
62: water 8 0 0 noremove update  
63: surcharge 26 14 0 0  
64: endstep  
65: \*  
66: \*

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 4  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER S0

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	14.000	m	
quota inferiore	=	10.000	m	
peso fuori falda	=	20.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	20.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	=	29.250	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.30100		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.2400		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.51519		
esponente di OCR	=	0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	50000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	80000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	29.250	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.30100		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.2400		(A VALLE)

LAYER S1

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	10.000	m	
quota inferiore	=	-0.10000E+31	m	
peso fuori falda	=	21.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	12.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	=	29.250	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.30100		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.2400		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.51519		
esponente di OCR	=	0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	40000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	64000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	29.250	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.30100		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.2400		(A VALLE)

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 5  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

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 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 6  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	14.000	m
quota del fondo scavo	=	14.000	m
quota della falda	=	8.0000	m



Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

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 = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL RightWall

coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.0000 m  
 quota del fondo scavo = 14.0000 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
 depressione falda a valle = 0.0000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m  
 quota di taglio = 0.0000 m  
 quota di equil. pressioni dell'acqua = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL RightWall

coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.0000 m  
 quota del fondo scavo = 8.2500 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 7  
 23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
 History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

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 = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL RightWall

coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.0000 m  
 quota del fondo scavo = 8.2500 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 26.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a monte = 14.0000 m  
 depressione falda a valle = 0.0000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = 0.0000 m  
 quota di taglio = 0.0000 m  
 quota di equil. pressioni dell'acqua = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 8  
 23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
 History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

RIASSUNTO ELEMENTI  
 =====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL					
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle
		m	m		deg
DHRight	RightWall	14.00	0.	DOWNHILL	0.
UHRight	RightWall	14.00	0.	UPHILL	180.0

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick

		m	m		m
beam	RightWall	14.00	5.000	_	0.7210E-01

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 9  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

RIASSUNTO DATI VARI  
=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
Acci	2.0594E+008

SPOSTAMENTI IMPRESSI							
Wall	Zeta	Dir.	type	value	from	to	
				units	step	step	
Righ	13.8	ydispl	ABS	0	m	2	4

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 10  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	2	SI
3	10	SI
4	10	SI

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 11  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

STEP DI CARICO NO. 1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.00000000E+00	0.00000000E+00
2	0.00000000E+00	0.00000000E+00
3	0.00000000E+00	0.00000000E+00
4	0.00000000E+00	0.00000000E+00
5	0.00000000E+00	0.00000000E+00
6	0.00000000E+00	0.00000000E+00
7	0.00000000E+00	0.00000000E+00
8	0.00000000E+00	0.00000000E+00
9	0.00000000E+00	0.00000000E+00
10	0.00000000E+00	0.00000000E+00
11	0.00000000E+00	0.00000000E+00
12	0.00000000E+00	0.00000000E+00
13	0.00000000E+00	0.00000000E+00
14	0.00000000E+00	0.00000000E+00
15	0.00000000E+00	0.00000000E+00
16	0.00000000E+00	0.00000000E+00
17	0.00000000E+00	0.00000000E+00
18	0.00000000E+00	0.00000000E+00
19	0.00000000E+00	0.00000000E+00
20	0.00000000E+00	0.00000000E+00
21	0.00000000E+00	0.00000000E+00
22	0.00000000E+00	0.00000000E+00
23	0.00000000E+00	0.00000000E+00
24	0.00000000E+00	0.00000000E+00
25	0.00000000E+00	0.00000000E+00
26	0.00000000E+00	0.00000000E+00
27	0.00000000E+00	0.00000000E+00
28	0.00000000E+00	0.00000000E+00
29	0.00000000E+00	0.00000000E+00
30	0.00000000E+00	0.00000000E+00
31	0.00000000E+00	0.00000000E+00
32	0.00000000E+00	0.00000000E+00
33	0.00000000E+00	0.00000000E+00
34	0.00000000E+00	0.00000000E+00
35	0.00000000E+00	0.00000000E+00
36	0.00000000E+00	0.00000000E+00
37	0.00000000E+00	0.00000000E+00
38	0.00000000E+00	0.00000000E+00
39	0.00000000E+00	0.00000000E+00
40	0.00000000E+00	0.00000000E+00
41	0.00000000E+00	0.00000000E+00
42	0.00000000E+00	0.00000000E+00
43	0.00000000E+00	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 12  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	0.00000000E+00	0.00000000E+00
45	0.00000000E+00	0.00000000E+00
46	0.00000000E+00	0.00000000E+00
47	0.00000000E+00	0.00000000E+00
48	0.00000000E+00	0.00000000E+00
49	0.00000000E+00	0.00000000E+00
50	0.00000000E+00	0.00000000E+00
51	0.00000000E+00	0.00000000E+00
52	0.00000000E+00	0.00000000E+00
53	0.00000000E+00	0.00000000E+00
54	0.00000000E+00	0.00000000E+00
55	0.00000000E+00	0.00000000E+00
56	0.00000000E+00	0.00000000E+00
57	0.00000000E+00	0.00000000E+00
58	0.00000000E+00	0.00000000E+00
59	0.00000000E+00	0.00000000E+00
60	0.00000000E+00	0.00000000E+00
61	0.00000000E+00	0.00000000E+00
62	0.00000000E+00	0.00000000E+00
63	0.00000000E+00	0.00000000E+00
64	0.00000000E+00	0.00000000E+00
65	0.00000000E+00	0.00000000E+00
66	0.00000000E+00	0.00000000E+00
67	0.00000000E+00	0.00000000E+00
68	0.00000000E+00	0.00000000E+00
69	0.00000000E+00	0.00000000E+00
70	0.00000000E+00	0.00000000E+00
71	0.00000000E+00	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 13  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

STEP DI CARICO NO. 2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.00000000E+00	0.00000000E+00
2	0.00000000E+00	0.00000000E+00
3	0.00000000E+00	0.00000000E+00
4	0.00000000E+00	0.00000000E+00
5	0.00000000E+00	0.00000000E+00
6	0.00000000E+00	0.00000000E+00
7	0.00000000E+00	0.00000000E+00
8	0.00000000E+00	0.00000000E+00
9	0.00000000E+00	0.00000000E+00
10	0.00000000E+00	0.00000000E+00
11	0.00000000E+00	0.00000000E+00
12	0.00000000E+00	0.00000000E+00
13	0.00000000E+00	0.00000000E+00
14	0.00000000E+00	0.00000000E+00
15	0.00000000E+00	0.00000000E+00
16	0.00000000E+00	0.00000000E+00
17	0.00000000E+00	0.00000000E+00
18	0.00000000E+00	0.00000000E+00
19	0.00000000E+00	0.00000000E+00
20	0.00000000E+00	0.00000000E+00
21	0.00000000E+00	0.00000000E+00
22	0.00000000E+00	0.00000000E+00
23	0.00000000E+00	0.00000000E+00
24	0.00000000E+00	0.00000000E+00
25	0.00000000E+00	0.00000000E+00
26	0.00000000E+00	0.00000000E+00
27	0.00000000E+00	0.00000000E+00
28	0.00000000E+00	0.00000000E+00
29	0.00000000E+00	0.00000000E+00
30	0.00000000E+00	0.00000000E+00
31	0.00000000E+00	0.00000000E+00
32	0.00000000E+00	0.00000000E+00
33	0.00000000E+00	0.00000000E+00
34	0.00000000E+00	0.00000000E+00
35	0.00000000E+00	0.00000000E+00
36	0.00000000E+00	0.00000000E+00
37	0.00000000E+00	0.00000000E+00
38	0.00000000E+00	0.00000000E+00
39	0.00000000E+00	0.00000000E+00
40	0.00000000E+00	0.00000000E+00
41	0.00000000E+00	0.00000000E+00
42	0.00000000E+00	0.00000000E+00
43	0.00000000E+00	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 14  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	0.00000000E+00	0.00000000E+00
45	0.00000000E+00	0.00000000E+00

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

46	0.00000000E+00	0.00000000E+00
47	0.00000000E+00	0.00000000E+00
48	0.00000000E+00	0.00000000E+00
49	0.00000000E+00	0.00000000E+00
50	0.00000000E+00	0.00000000E+00
51	0.00000000E+00	0.00000000E+00
52	0.00000000E+00	0.00000000E+00
53	0.00000000E+00	0.00000000E+00
54	0.00000000E+00	0.00000000E+00
55	0.00000000E+00	0.00000000E+00
56	0.00000000E+00	0.00000000E+00
57	0.00000000E+00	0.00000000E+00
58	0.00000000E+00	0.00000000E+00
59	0.00000000E+00	0.00000000E+00
60	0.00000000E+00	0.00000000E+00
61	0.00000000E+00	0.00000000E+00
62	0.00000000E+00	0.00000000E+00
63	0.00000000E+00	0.00000000E+00
64	0.00000000E+00	0.00000000E+00
65	0.00000000E+00	0.00000000E+00
66	0.00000000E+00	0.00000000E+00
67	0.00000000E+00	0.00000000E+00
68	0.00000000E+00	0.00000000E+00
69	0.00000000E+00	0.00000000E+00
70	0.00000000E+00	0.00000000E+00
71	0.00000000E+00	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 15  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

STEP DI CARICO NO. 3

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.87381350E-02	-0.43690678E-01
2	-0.25937415E-19	-0.43690678E-01
3	-0.87285219E-02	-0.43546472E-01
4	-0.17399462E-01	-0.43115359E-01
5	-0.25955787E-01	-0.42401079E-01
6	-0.34341365E-01	-0.41408878E-01
7	-0.42501260E-01	-0.40145494E-01
8	-0.50382033E-01	-0.38619164E-01
9	-0.57932045E-01	-0.36839623E-01
10	-0.65101750E-01	-0.34818102E-01
11	-0.71844004E-01	-0.32567337E-01
12	-0.78114353E-01	-0.30101553E-01
13	-0.83871335E-01	-0.27436478E-01
14	-0.89076802E-01	-0.24589334E-01
15	-0.93696184E-01	-0.21578843E-01
16	-0.97698800E-01	-0.18425226E-01
17	-0.10105818E+00	-0.15150200E-01
18	-0.10375233E+00	-0.11776978E-01
19	-0.10576407E+00	-0.83302744E-02
20	-0.10708129E+00	-0.48362990E-02
21	-0.10769729E+00	-0.13227605E-02
22	-0.10761104E+00	0.21811360E-02
23	-0.10682753E+00	0.56446488E-02
24	-0.10535803E+00	0.90354653E-02
25	-0.10322044E+00	0.12319698E-01
26	-0.10043962E+00	0.15461888E-01
27	-0.97047627E-01	0.18425005E-01
28	-0.93084127E-01	0.21170443E-01
29	-0.88596642E-01	0.23658026E-01
30	-0.83640888E-01	0.25846006E-01
31	-0.78280911E-01	0.27693829E-01
32	-0.72587922E-01	0.29173212E-01
33	-0.66637002E-01	0.30272050E-01
34	-0.60504492E-01	0.30989990E-01
35	-0.54265637E-01	0.31338438E-01
36	-0.47992203E-01	0.31340573E-01
37	-0.41750167E-01	0.31031314E-01
38	-0.35597324E-01	0.30457359E-01
39	-0.29580973E-01	0.29677153E-01
40	-0.23735534E-01	0.28760904E-01
41	-0.18080216E-01	0.27790587E-01
42	-0.12616656E-01	0.26859928E-01
43	-0.73268539E-02	0.26070137E-01

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 16  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	-0.21737090E-02	0.25503729E-01
45	0.28920821E-02	0.25198987E-01
46	0.79205241E-02	0.25113823E-01
47	-0.16450675E-02	0.00000000E+00
48	-0.16341294E-02	0.00000000E+00
49	-0.16238405E-02	0.00000000E+00
50	-0.16141400E-02	0.00000000E+00
51	-0.16049749E-02	0.00000000E+00
52	-0.15962989E-02	0.00000000E+00
53	-0.15880711E-02	0.00000000E+00
54	-0.15802553E-02	0.00000000E+00
55	-0.15728195E-02	0.00000000E+00
56	-0.15657349E-02	0.00000000E+00
57	-0.15589755E-02	0.00000000E+00
58	-0.15525185E-02	0.00000000E+00
59	-0.15463427E-02	0.00000000E+00

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

60	-0.15404294E-02	0.00000000E+00
61	-0.15347613E-02	0.00000000E+00
62	-0.15293226E-02	0.00000000E+00
63	-0.15240991E-02	0.00000000E+00
64	-0.15190778E-02	0.00000000E+00
65	-0.15142465E-02	0.00000000E+00
66	-0.15095943E-02	0.00000000E+00
67	-0.15051109E-02	0.00000000E+00
68	-0.15007870E-02	0.00000000E+00
69	-0.14966140E-02	0.00000000E+00
70	-0.14925837E-02	0.00000000E+00
71	-0.14886888E-02	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 17  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

STEP DI CARICO NO. 4

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.14753884E-01	-0.73761091E-01
2	-0.79121439E-18	-0.73786072E-01
3	-0.14745944E-01	-0.73592037E-01
4	-0.29404707E-01	-0.72916374E-01
5	-0.43881282E-01	-0.71772553E-01
6	-0.58083516E-01	-0.70175558E-01
7	-0.71922392E-01	-0.68141863E-01
8	-0.85312344E-01	-0.65689437E-01
9	-0.98171555E-01	-0.62837757E-01
10	-0.11042223E+00	-0.59607789E-01
11	-0.12199094E+00	-0.56021996E-01
12	-0.13280891E+00	-0.52104343E-01
13	-0.14281225E+00	-0.47880296E-01
14	-0.15194239E+00	-0.43376807E-01
15	-0.16014625E+00	-0.38622338E-01
16	-0.16737659E+00	-0.33646841E-01
17	-0.17359234E+00	-0.28481772E-01
18	-0.17875886E+00	-0.23160078E-01
19	-0.18284823E+00	-0.17716208E-01
20	-0.18583959E+00	-0.12186109E-01
21	-0.18771942E+00	-0.66072228E-02
22	-0.18848182E+00	-0.10184905E-02
23	-0.18812886E+00	0.45396108E-02
24	-0.18667082E+00	0.10025033E-01
25	-0.18412660E+00	0.15394153E-01
26	-0.18052393E+00	0.20601777E-01
27	-0.17589977E+00	0.25601141E-01
28	-0.17030059E+00	0.30343901E-01
29	-0.16378264E+00	0.34780148E-01
30	-0.15641239E+00	0.38858399E-01
31	-0.14826651E+00	0.42528357E-01
32	-0.13943081E+00	0.45752019E-01
33	-0.12999691E+00	0.48507530E-01
34	-0.12005967E+00	0.50784808E-01
35	-0.10971475E+00	0.52585527E-01
36	-0.99056333E-01	0.53923119E-01
37	-0.88174708E-01	0.54822784E-01
38	-0.77153951E-01	0.55321470E-01
39	-0.66069603E-01	0.55467896E-01
40	-0.54986246E-01	0.55322535E-01
41	-0.43955225E-01	0.54957617E-01
42	-0.33012237E-01	0.54457143E-01
43	-0.22175029E-01	0.53916749E-01

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 18  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

STEP DI CARICO NO. 4

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	-0.11441072E-01	0.53443339E-01
45	-0.78663637E-03	0.53135775E-01
46	0.98269647E-02	0.53034123E-01
47	-0.22025337E-02	0.00000000E+00
48	-0.21915957E-02	0.00000000E+00
49	-0.21813067E-02	0.00000000E+00
50	-0.21716063E-02	0.00000000E+00
51	-0.21624411E-02	0.00000000E+00
52	-0.21537652E-02	0.00000000E+00
53	-0.21455374E-02	0.00000000E+00
54	-0.21377217E-02	0.00000000E+00
55	-0.21302858E-02	0.00000000E+00
56	-0.21232010E-02	0.00000000E+00
57	-0.21164417E-02	0.00000000E+00
58	-0.21099849E-02	0.00000000E+00
59	-0.21038090E-02	0.00000000E+00
60	-0.20978958E-02	0.00000000E+00
61	-0.20922276E-02	0.00000000E+00
62	-0.20867889E-02	0.00000000E+00
63	-0.20815653E-02	0.00000000E+00
64	-0.20765441E-02	0.00000000E+00
65	-0.20717129E-02	0.00000000E+00
66	-0.20670604E-02	0.00000000E+00
67	-0.20625773E-02	0.00000000E+00
68	-0.20582534E-02	0.00000000E+00
69	-0.20540804E-02	0.00000000E+00
70	-0.20500501E-02	0.00000000E+00
71	-0.20461550E-02	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 19  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

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

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE RightWall
1	14.000	0.14754E-01	4
2	13.800	-0.79121E-18	4
3	13.600	-0.14746E-01	4
4	13.400	-0.29405E-01	4
5	13.200	-0.43881E-01	4
6	13.000	-0.58084E-01	4
7	12.800	-0.71922E-01	4
8	12.600	-0.85312E-01	4
9	12.400	-0.98172E-01	4
10	12.200	-0.11042	4
11	12.000	-0.12199	4
12	11.800	-0.13281	4
13	11.600	-0.14281	4
14	11.400	-0.15194	4
15	11.200	-0.16015	4
16	11.000	-0.16738	4
17	10.800	-0.17359	4
18	10.600	-0.17876	4
19	10.400	-0.18285	4
20	10.200	-0.18584	4
21	10.000	-0.18772	4
22	9.8000	-0.18848	4
23	9.6000	-0.18813	4
24	9.4000	-0.18667	4
25	9.2000	-0.18413	4
26	9.0000	-0.18052	4
27	8.8000	-0.17590	4
28	8.6000	-0.17030	4
29	8.4000	-0.16378	4
30	8.2000	-0.15641	4
31	8.0000	-0.14827	4
32	7.8000	-0.13943	4
33	7.6000	-0.13000	4
34	7.4000	-0.12006	4
35	7.2000	-0.10971	4
36	7.0000	-0.99056E-01	4
37	6.8000	-0.88175E-01	4
38	6.6000	-0.77154E-01	4

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 20  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE RightWall
39	6.4000	-0.66070E-01	4
40	6.2000	-0.54986E-01	4
41	6.0000	-0.43955E-01	4
42	5.8000	-0.33012E-01	4
43	5.6000	-0.22175E-01	4
44	5.4000	-0.11441E-01	4
45	5.2000	0.28921E-02	3
46	5.0000	0.98270E-02	4
47	4.8000	-0.22025E-02	4
48	4.6000	-0.21916E-02	4
49	4.4000	-0.21813E-02	4
50	4.2000	-0.21716E-02	4
51	4.0000	-0.21624E-02	4
52	3.8000	-0.21538E-02	4
53	3.6000	-0.21455E-02	4
54	3.4000	-0.21377E-02	4
55	3.2000	-0.21303E-02	4
56	3.0000	-0.21232E-02	4
57	2.8000	-0.21164E-02	4
58	2.6000	-0.21100E-02	4
59	2.4000	-0.21038E-02	4
60	2.2000	-0.20979E-02	4
61	2.0000	-0.20922E-02	4
62	1.8000	-0.20868E-02	4
63	1.6000	-0.20816E-02	4
64	1.4000	-0.20765E-02	4
65	1.2000	-0.20717E-02	4
66	1.0000	-0.20671E-02	4
67	0.80000	-0.20626E-02	4
68	0.60000	-0.20583E-02	4
69	0.40000	-0.20541E-02	4
70	0.20000	-0.20501E-02	4
71	0.0000	-0.20462E-02	4

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 21  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

STEP DI CARICO NO. 2

NOD Y-REACT [kN/m] X-MOM-R [kN\*m/m]  
2 0.00000000E+00 0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 22  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

STEP DI CARICO NO. 3

NOD Y-REACT [kN/m] X-MOM-R [kN\*m/m]  
2 0.46781097E+02 0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 23  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

STEP DI CARICO NO. 4

NOD Y-REACT [kN/m] X-MOM-R [kN\*m/m]  
2 0.89582794E+02 0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 24  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE  
(PER UNITA' DI PROFONDITA')  
\* PARETE RightWall GRUPPO beam\*  
\*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	14.00	0.1819E-11	0.4547E-12	8.033
	B	13.80	0.	1.607	8.033
2	A	13.80	0.	1.607	78.46
	B	13.60	14.09	0.	78.46
3	A	13.60	14.09	0.	76.41
	B	13.40	29.37	0.	76.41
4	A	13.40	29.37	0.	74.12
	B	13.20	44.19	0.	74.12
5	A	13.20	44.19	0.	71.60
	B	13.00	58.51	0.	71.60
6	A	13.00	58.51	0.	68.83
	B	12.80	72.28	0.	68.83
7	A	12.80	72.28	0.	65.82
	B	12.60	85.44	0.	65.82
8	A	12.60	85.44	0.	62.57
	B	12.40	97.95	0.	62.57
9	A	12.40	97.95	0.	59.07
	B	12.20	109.8	0.	59.07
10	A	12.20	109.8	0.	55.34
	B	12.00	120.8	0.	55.34
11	A	12.00	120.8	0.	51.37
	B	11.80	131.1	0.	51.37
12	A	11.80	131.1	0.	47.15
	B	11.60	140.5	0.	47.15
13	A	11.60	140.5	0.	42.70
	B	11.40	149.1	0.	42.70
14	A	11.40	149.1	0.	38.00
	B	11.20	156.7	0.	38.00
15	A	11.20	156.7	0.	33.07
	B	11.00	163.3	0.	33.07
16	A	11.00	163.3	0.	27.89
	B	10.80	168.9	0.	27.89
17	A	10.80	168.9	0.	22.47
	B	10.60	173.4	0.	22.47

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 25  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	10.60	173.4	0.	16.81
	B	10.40	176.7	0.	16.81
19	A	10.40	176.7	0.	10.91
	B	10.20	178.9	0.	10.91
20	A	10.20	178.9	0.	4.774
	B	10.00	179.9	0.	4.774
21	A	10.00	179.9	0.	3.958
	B	9.800	179.5	0.	3.958

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

22	A	9.800	179.5	0.	9.027
	B	9.600	177.9	0.	9.027
23	A	9.600	177.9	0.	15.13
	B	9.400	174.9	0.	15.13
24	A	9.400	174.9	0.	22.27
	B	9.200	170.4	0.	22.27
25	A	9.200	170.4	0.	29.66
	B	9.000	164.5	0.	29.66
26	A	9.000	164.5	0.	37.31
	B	8.800	157.0	0.	37.31
27	A	8.800	157.0	0.	45.20
	B	8.600	148.0	0.	45.20
28	A	8.600	148.0	0.	53.36
	B	8.400	137.3	0.	53.36
29	A	8.400	137.3	0.	61.76
	B	8.200	125.0	0.	61.76
30	A	8.200	125.0	0.	69.53
	B	8.000	111.1	0.	69.53
31	A	8.000	111.1	0.	73.98
	B	7.800	96.26	0.	73.98
32	A	7.800	96.26	0.	76.55
	B	7.600	80.95	0.	76.55
33	A	7.600	80.95	0.	77.23
	B	7.400	65.50	0.	77.23
34	A	7.400	65.50	0.	76.01
	B	7.200	50.30	0.	76.01
35	A	7.200	50.30	0.	72.91
	B	7.000	35.72	5.266	72.91
36	A	7.000	35.72	5.266	67.91
	B	6.800	22.14	14.62	67.91
37	A	6.800	22.14	14.62	61.02
	B	6.600	9.933	22.29	61.02
38	A	6.600	9.933	22.29	52.25
	B	6.400	0.	27.89	52.25
39	A	6.400	0.	27.89	41.58
	B	6.200	0.	31.04	41.58
40	A	6.200	0.	31.04	29.02
	B	6.000	0.	31.36	29.02

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 26  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
41	A	6.000	0.	31.36	14.57
	B	5.800	0.	28.49	14.57
42	A	5.800	0.	28.49	30.91
	B	5.600	0.	22.30	30.91
43	A	5.600	0.	22.30	40.92
	B	5.400	0.	14.12	40.92
44	A	5.400	0.	14.12	43.22
	B	5.200	0.	6.537	43.22
45	A	5.200	0.	6.537	32.69
	B	5.000	0.9095E-12	0.	32.69

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 27  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE RightWall GRUPPO DRight\*

\*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	14.00	0.	0.	0.	0.
2	13.80	2.061	0.9696	0.	0.
3	13.60	4.122	1.939	0.	0.
4	13.40	6.182	2.909	0.	0.
5	13.20	8.243	3.878	0.	0.
6	13.00	10.30	4.848	0.	0.
7	12.80	12.36	5.818	0.	0.
8	12.60	14.43	6.787	0.	0.
9	12.40	16.49	7.757	0.	0.
10	12.20	18.55	8.727	0.	0.
11	12.00	20.61	9.696	0.	0.
12	11.80	22.67	10.67	0.	0.
13	11.60	24.73	11.64	0.	0.
14	11.40	26.79	12.61	0.	0.
15	11.20	28.85	13.57	0.	0.
16	11.00	30.91	14.54	0.	0.
17	10.80	32.97	15.51	0.	0.
18	10.60	35.03	16.48	0.	0.
19	10.40	37.09	17.45	0.	0.
20	10.20	39.15	18.42	0.	0.
21	10.00	41.22	19.39	0.	0.
22	9.800	43.38	20.41	0.	0.
23	9.600	45.54	21.43	0.	0.
24	9.400	47.71	22.45	0.	0.
25	9.200	49.87	23.46	0.	0.
26	9.000	52.03	24.48	0.	0.



Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

27	8.800	54.20	25.50	0.	0.
28	8.600	56.36	26.52	0.	0.
29	8.400	58.53	27.54	0.	0.
30	8.200	60.69	28.56	0.	0.
31	8.000	62.85	29.57	0.	0.
32	7.800	64.09	30.16	2.000	0.
33	7.600	65.33	30.74	4.000	0.
34	7.400	66.56	31.32	6.000	0.
35	7.200	67.80	31.90	8.000	0.

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 28  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	7.000	73.14	32.48	10.00	0.
37	6.800	83.32	33.06	12.00	0.
38	6.600	93.49	35.72	14.00	0.
39	6.400	103.7	39.61	16.00	0.
40	6.200	113.8	43.50	18.00	0.
41	6.000	124.0	47.38	20.00	0.
42	5.800	134.1	51.24	22.00	0.
43	5.600	144.0	55.00	24.00	0.
44	5.400	123.4	43.48	26.00	0.
45	5.200	80.16	37.72	28.00	0.
46	5.000	81.40	38.30	30.00	0.
47	4.800	82.64	38.88	32.00	0.
48	4.600	83.87	39.46	34.00	0.
49	4.400	85.11	40.05	36.00	0.
50	4.200	86.35	40.63	38.00	0.
51	4.000	87.58	41.21	40.00	0.
52	3.800	88.82	41.79	42.00	0.
53	3.600	90.06	42.37	44.00	0.
54	3.400	91.29	42.95	46.00	0.
55	3.200	92.53	43.54	48.00	0.
56	3.000	93.76	44.12	50.00	0.
57	2.800	95.00	44.70	52.00	0.
58	2.600	96.24	45.28	54.00	0.
59	2.400	97.47	45.86	56.00	0.
60	2.200	98.71	46.44	58.00	0.
61	2.000	99.95	47.03	60.00	0.
62	1.800	101.2	47.61	62.00	0.
63	1.600	102.4	48.19	64.00	0.
64	1.400	103.7	48.77	66.00	0.
65	1.200	104.9	49.35	68.00	0.
66	1.000	106.1	49.94	70.00	0.
67	0.8000	107.4	50.52	72.00	0.
68	0.6000	108.6	51.10	74.00	0.
69	0.4000	109.8	51.68	76.00	0.
70	0.2000	111.1	52.26	78.00	0.
71	0.	112.3	52.84	80.00	0.

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 29  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE RightWall GRUPPO UHRight\*

\*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	14.00	80.33	27.17	0.	0.
2	13.80	15.46	7.272	0.	0.
3	13.60	10.23	11.88	0.	0.
4	13.40	11.44	13.28	0.	0.
5	13.20	12.64	14.68	0.	0.
6	13.00	13.85	16.08	0.	0.
7	12.80	15.05	17.48	0.	0.
8	12.60	16.25	18.87	0.	0.
9	12.40	17.46	20.27	0.	0.
10	12.20	18.66	21.67	0.	0.
11	12.00	20.61	23.07	0.	0.
12	11.80	22.67	24.47	0.	0.
13	11.60	24.73	25.86	0.	0.
14	11.40	26.79	27.26	0.	0.
15	11.20	28.85	28.66	0.	0.
16	11.00	30.91	30.06	0.	0.
17	10.80	32.97	31.45	0.	0.
18	10.60	35.03	32.85	0.	0.
19	10.40	37.09	34.25	0.	0.
20	10.20	39.15	35.65	0.	0.
21	10.00	41.22	37.05	0.	0.
22	9.800	43.38	38.51	0.	0.
23	9.600	45.54	39.98	0.	0.
24	9.400	47.71	41.45	0.	0.
25	9.200	49.87	42.92	0.	0.
26	9.000	52.03	44.39	0.	0.
27	8.800	54.20	45.85	0.	0.
28	8.600	56.36	47.32	0.	0.
29	8.400	58.53	48.79	0.	0.

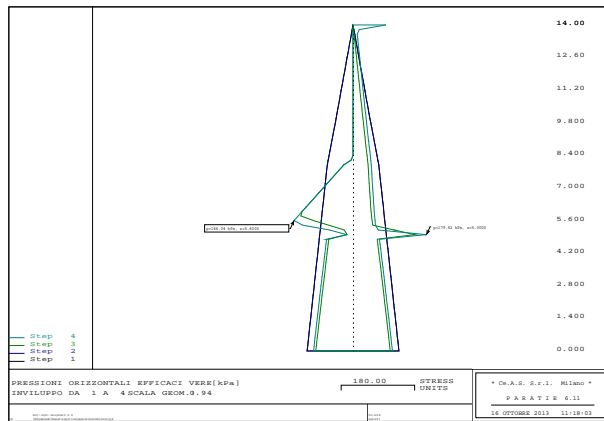
Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

30	8.200	60.69	50.26	0.	0.
31	8.000	62.85	51.73	0.	0.
32	7.800	64.09	52.56	2.000	0.
33	7.600	65.33	53.40	4.000	0.
34	7.400	66.56	54.24	6.000	0.
35	7.200	67.80	55.08	8.000	0.

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 30

23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	7.000	69.04	55.92	10.00	0.
37	6.800	70.27	56.76	12.00	0.
38	6.600	71.51	57.60	14.00	0.
39	6.400	72.74	58.44	16.00	0.
40	6.200	73.98	59.28	18.00	0.
41	6.000	75.22	60.11	20.00	0.
42	5.800	76.45	60.90	22.00	0.
43	5.600	77.69	61.55	24.00	0.
44	5.400	78.93	62.19	26.00	0.
45	5.200	100.6	60.00	28.00	0.
46	5.000	179.4	38.30	30.00	0.
47	4.800	82.64	60.87	32.00	0.
48	4.600	83.87	61.37	34.00	0.
49	4.400	85.11	61.88	36.00	0.
50	4.200	86.35	62.39	38.00	0.
51	4.000	87.58	62.91	40.00	0.
52	3.800	88.82	63.43	42.00	0.
53	3.600	90.06	63.95	44.00	0.
54	3.400	91.29	64.48	46.00	0.
55	3.200	92.53	65.01	48.00	0.
56	3.000	93.76	65.54	50.00	0.
57	2.800	95.00	66.07	52.00	0.
58	2.600	96.24	66.61	54.00	0.
59	2.400	97.47	67.15	56.00	0.
60	2.200	98.71	67.69	58.00	0.
61	2.000	99.95	68.23	60.00	0.
62	1.800	101.2	68.77	62.00	0.
63	1.600	102.4	69.32	64.00	0.
64	1.400	103.7	69.86	66.00	0.
65	1.200	104.9	70.41	68.00	0.
66	1.000	106.1	70.96	70.00	0.
67	0.8000	107.4	71.51	72.00	0.
68	0.6000	108.6	72.06	74.00	0.
69	0.4000	109.8	72.61	76.00	0.
70	0.2000	111.1	73.16	78.00	0.
71	0.	112.3	73.72	80.00	0.



PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 31

23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

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 -->	DHRi	UHRi
		SPINTA EFFICACE VERA	887.16	887.16
		SPINTA ACQUA	320.00	320.00
		SPINTA TOTALE VERA	1207.2	1207.2
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	518.32	518.32
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	7301.3	7301.3
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	8.2300	8.2300
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	12.%	12.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.7116	1.7116

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 32  
23 SETTEMBRE 2013 18:28:00  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - A2 - M2

FASE	2	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
		SPINTA EFFICACE VERA	887.16	887.16
		SPINTA ACQUA	320.00	320.00
		SPINTA TOTALE VERA	1207.2	1207.2
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	518.32	518.32
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	7301.3	7301.3
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	8.2300	8.2300
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	12.%	12.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.7116	1.7116

FASE	3	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
		SPINTA EFFICACE VERA	593.37	640.15
		SPINTA ACQUA	320.00	320.00
		SPINTA TOTALE VERA	913.37	960.15
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	128.45	518.32
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	1809.4	7301.3
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	3.0493	11.406
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	33.%	9.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	4.6196	1.2350

FASE	4	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
		SPINTA EFFICACE VERA	651.15	740.73
		SPINTA ACQUA	320.00	320.00
		SPINTA TOTALE VERA	971.15	1060.7
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	128.45	627.89
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	1809.4	8844.6
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	2.7787	11.940
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	36.%	8.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	5.0694	1.1797

## Modello SLE

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1  
16 OTTOBRE 2013 11:21:28  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - SLE

```
*****  
**  
**          P A R A T I E          **  
**          **                     **  
**          RELEASE 6.11  VERSIONE WIN  **  
**          **                     **  
** Ce.A.S. s.r.l. - Viale Giustiniano, 10 **  
**          20129 MILANO             **  
**          **                     **  
*****
```

JOBNAME \\Robchiaradonna\scambio\Commesse\425-P-d-Autoporto di Susa\Ingegne

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2  
16 OTTOBRE 2013 11:21:28  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - SLE

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
si faccia riferimento al manuale di  
input PARAGEN, versione 6.11.

N. comando  
1: \* Paratie for Windows version 6.1  
2: \* Filename= <c:\users\giovanni  
festa\documents\autoporto\ingegneria\paratie\para  
3: \* project with "run time" parameters  
4: \* Force=kN Lenght=m  
5: \*  
6: units m kN  
7: title History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - SLE  
8: delta 0.2  
9: option param itemax 50  
10: option noprint echo  
11: option noprint displ  
12: option noprint react  
13: option noprint stresses  
14: wall RightWall 0 0 14  
15: \*  
16: soil DHRight RightWall 0 14 2 0  
17: soil UHRight RightWall 0 14 1 180  
18: \*  
19: prescribe RightWall 13.8 1 0 ABS 2 4  
20: \*  
21: material Acciaio 2.0594E+008  
22: \*  
23: beam beam RightWall 5 14 Acciaio 0.0721  
24: \*  
25: \* Soil Profile  
26: \*  
27: ldata S0 14  
28: weight 20 20 10  
29: atrest 0.426424 0.5 1  
30: resistance 0 35 0.235 6.199  
31: young 50000 80000  
32: endlayer  
33: ldata S1 10  
34: weight 21 12 10  
35: atrest 0.426424 0.5 1  
36: resistance 0 35 0.235 6.199  
37: young 40000 64000  
38: endlayer

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 3  
16 OTTOBRE 2013 11:21:28  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - SLE

N. comando  
39: \*  
40: step 1 : geotecnica  
41: setwall RightWall  
42: geom 14 14  
43: water 8 0 0 noremove update  
44: add beam  
45: endstep  
46: \*  
47: step 2 : Puntone  
48: setwall RightWall  
49: geom 14 14  
50: water 8 0 0 noremove update  
51: endstep  
52: \*  
53: step 3 : Fondo scavo  
54: setwall RightWall  
55: geom 14 8.6  
56: water 8 0 0 noremove update  
57: endstep  
58: \*

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

59: step 4 : Sovraccarico  
60: setwall RightWall  
61: geom 14 8.6  
62: water 8 0 0 noremove update  
63: surcharge 20 14 0 0  
64: endstep  
65: \*  
66: \*

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 4  
16 OTTOBRE 2013 11:21:28  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - SLE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER S0  
natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000  
quota superiore = 14.000 m  
quota inferiore = 10.000 m  
peso fuori falda = 20.000 kN/m<sup>3</sup>  
peso efficace in falda = 20.000 kN/m<sup>3</sup>  
peso dell'acqua = 10.000 kN/m<sup>3</sup>  
angolo di attrito = 35.000 DEG (A MONTE)  
coeff. spinta attiva ka = 0.23500 (A MONTE)  
coeff. spinta passiva kp = 6.1990 (A MONTE)  
Konc normal consolidato = 0.42642  
esponente di OCR = 0.50000  
OCR: grado di sovraconsolidazione = 1.0000  
modello di rigidezza = 1.0000  
modulo el. compr. vergine = 50000. kPa  
modulo el. scarico/ricarico = 80000. kPa  
natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000 (A VALLE)  
angolo di attrito = 35.000 DEG (A VALLE)  
coeff. spinta attiva ka = 0.23500 (A VALLE)  
coeff. spinta passiva kp = 6.1990 (A VALLE)

LAYER S1  
natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000  
quota superiore = 10.000 m  
quota inferiore = -0.10000E+31 m  
peso fuori falda = 21.000 kN/m<sup>3</sup>  
peso efficace in falda = 12.000 kN/m<sup>3</sup>  
peso dell'acqua = 10.000 kN/m<sup>3</sup>  
angolo di attrito = 35.000 DEG (A MONTE)  
coeff. spinta attiva ka = 0.23500 (A MONTE)  
coeff. spinta passiva kp = 6.1990 (A MONTE)  
Konc normal consolidato = 0.42642  
esponente di OCR = 0.50000  
OCR: grado di sovraconsolidazione = 1.0000  
modello di rigidezza = 1.0000  
modulo el. compr. vergine = 40000. kPa  
modulo el. scarico/ricarico = 64000. kPa  
natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000 (A VALLE)  
angolo di attrito = 35.000 DEG (A VALLE)  
coeff. spinta attiva ka = 0.23500 (A VALLE)  
coeff. spinta passiva kp = 6.1990 (A VALLE)

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 5  
16 OTTOBRE 2013 11:21:28  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - SLE

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 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 6  
16 OTTOBRE 2013 11:21:28  
History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - SLE

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL RightWall  
coordinata y = 0.0000 m  
quota piano campagna = 14.000 m  
quota del fondo scavo = 14.000 m  
quota della falda = 8.0000 m  
sovraccarico a monte = 0.0000 kPa  
quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
depressione falda a valle = 0.0000 m

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

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 = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL RightWall

coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.0000 m  
 quota del fondo scavo = 14.0000 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
 depressione falda a valle = 0.0000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m  
 quota di taglio = 0.0000 m  
 quota di equil. pressioni dell'acqua = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL RightWall

coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.0000 m  
 quota del fondo scavo = 8.6000 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 7  
 16 OTTOBRE 2013 11:21:28  
 History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - SLE

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

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 = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL RightWall

coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.0000 m  
 quota del fondo scavo = 8.6000 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 20.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a monte = 14.0000 m  
 depressione falda a valle = 0.0000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = 0.0000 m  
 quota di taglio = 0.0000 m  
 quota di equil. pressioni dell'acqua = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

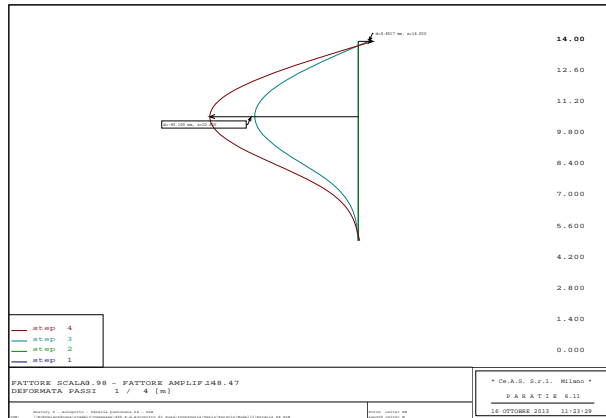
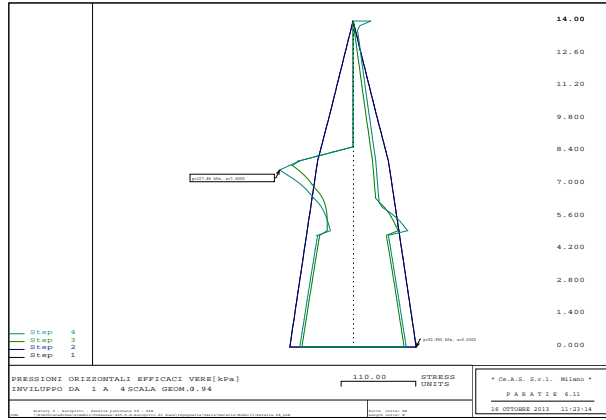
PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 8  
 16 OTTOBRE 2013 11:21:28  
 History 0 - Autoporto - Paratia puntonata P4 - SLE

RIASSUNTO ELEMENTI  
 =====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL					
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle
		m	m		deg
DHRight	RightWall	14.00	0.	DOWNHILL	0.
UHRight	RightWall	14.00	0.	UPHILL	180.0

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m		m
beam	RightWall	14.00	5.000	-	0.7210E-01

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo



## 11.2 Palancolata metallica libera

### Modello A1+M1

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

```
*****  
**  
** P A R A T I E **  
**  
** RELEASE 6.11 VERSIONE WIN **  
**  
** Ce.A.S. s.r.l. - Viale Giustiniano, 10 **  
** 20129 MILANO **  
**  
*****
```

JOBNAME C:\Users\Giovanni Festa\Documents\Autoporto\Ingegneria\Paratie\Para  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
si faccia riferimento al manuale di  
input PARAGEN, versione 6.11.

N. comando  
1: \* Paratie for Windows version 6.1  
2: \* Filename= <c:\users\giovanni  
festa\documents\autoporto\ingegneria\paratie\para  
3: \* project with "run time" parameters  
4: \* Force=kN Lenght=m  
5: \*  
6: units m kN  
7: title History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1  
8: delta 0.2  
9: option param itemax 50  
10: option noprint echo  
11: option noprint displ  
12: option noprint react  
13: option noprint stresses  
14: wall RightWall 0 0 14  
15: \*  
16: soil DHRight RightWall 0 14 2 0  
17: soil UHRight RightWall 0 14 1 180  
18: \*  
19: material Acciaio 2.0594E+008  
20: \*  
21: beam beam RightWall 4 14 Acciaio 0.1714  
22: \*  
23: \* Soil Profile  
24: \*  
25: ldata S0 14  
26: weight 26 26 10  
27: atrest 0.426424 0.5 1  
28: resistance 0 35 0.248 5.142  
29: young 50000 80000  
30: endlayer  
31: ldata S1 10  
32: weight 27.3 15.6 10  
33: atrest 0.455361 0.5 1  
34: resistance 0 35 0.248 5.142  
35: young 40000 64000  
36: endlayer  
37: \*  
38: step 1 : geotecnica

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 3  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

N. comando  
39: setwall RightWall  
40: geom 14 14  
41: water 8 0 0 noremove update  
42: add beam  
43: endstep  
44: \*  
45: step 2 : Fondo scavo  
46: setwall RightWall  
47: geom 14 10.1  
48: water 8 0 0 noremove update  
49: endstep  
50: \*  
51: step 3 : Sovraccarico  
52: setwall RightWall  
53: geom 14 10.1  
54: water 8 0 0 noremove update



Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

55: surcharge 30 14 0 0  
56: endstep  
57: \*  
58: \*

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 4  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER S0

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	14.000	m	
quota inferiore	=	10.000	m	
peso fuori falda	=	26.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	26.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	=	35.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.24800		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	5.1420		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.42642		
esponente di OCR	=	0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	50000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	80000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	35.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.24800		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	5.1420		(A VALLE)

LAYER S1

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	10.000	m	
quota inferiore	=	-0.10000E+31	m	
peso fuori falda	=	27.300	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	15.600	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	=	35.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.24800		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	5.1420		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.45536		
esponente di OCR	=	0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	40000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	64000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	35.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.24800		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	5.1420		(A VALLE)

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 5  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

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

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 6  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m	
quota piano campagna	=	14.000	m	
quota del fondo scavo	=	14.000	m	
quota della falda	=	8.0000	m	
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa	
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m	
depressione falda a valle	=	0.0000	m	
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa	
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m	
quota di taglio	=	0.0000	m	
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	0.0000	m	
indicatore comportamento acqua	=	0.0000		(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000		(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	14.000	m
quota del fondo scavo	=	10.100	m
quota della falda	=	8.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	0.0000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	14.000	m
quota del fondo scavo	=	10.100	m
quota della falda	=	8.0000	m
sovraccarico a monte	=	30.000	kPa

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 7  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

quota del sovraccarico a monte	=	14.000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	0.0000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 8  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

RIASSUNTO ELEMENTI  
=====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL					
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle
		m	m	deg	
DHRight	RightWall	14.00	0.	DOWNHILL	0.
UHRight	RightWall	14.00	0.	UPHILL	180.0

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m	m	
beam	RightWall	14.00	4.000	-	0.1714

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 9  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

RIASSUNTO DATI VARI  
=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
kPa	
Acci	2.0594E+008

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 10  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 11  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

STEP DI CARICO NO. 1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.0000000E+00	0.0000000E+00
2	0.0000000E+00	0.0000000E+00
3	0.0000000E+00	0.0000000E+00
4	0.0000000E+00	0.0000000E+00
5	0.0000000E+00	0.0000000E+00
6	0.0000000E+00	0.0000000E+00
7	0.0000000E+00	0.0000000E+00
8	0.0000000E+00	0.0000000E+00
9	0.0000000E+00	0.0000000E+00
10	0.0000000E+00	0.0000000E+00
11	0.0000000E+00	0.0000000E+00
12	0.0000000E+00	0.0000000E+00
13	0.0000000E+00	0.0000000E+00
14	0.0000000E+00	0.0000000E+00
15	0.0000000E+00	0.0000000E+00
16	0.0000000E+00	0.0000000E+00
17	0.0000000E+00	0.0000000E+00
18	0.0000000E+00	0.0000000E+00
19	0.0000000E+00	0.0000000E+00
20	0.0000000E+00	0.0000000E+00
21	0.0000000E+00	0.0000000E+00
22	0.0000000E+00	0.0000000E+00
23	0.0000000E+00	0.0000000E+00
24	0.0000000E+00	0.0000000E+00

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

25	0.00000000E+00	0.00000000E+00
26	0.00000000E+00	0.00000000E+00
27	0.00000000E+00	0.00000000E+00
28	0.00000000E+00	0.00000000E+00
29	0.00000000E+00	0.00000000E+00
30	0.00000000E+00	0.00000000E+00
31	0.00000000E+00	0.00000000E+00
32	0.00000000E+00	0.00000000E+00
33	0.00000000E+00	0.00000000E+00
34	0.00000000E+00	0.00000000E+00
35	0.00000000E+00	0.00000000E+00
36	0.00000000E+00	0.00000000E+00
37	0.00000000E+00	0.00000000E+00
38	0.00000000E+00	0.00000000E+00
39	0.00000000E+00	0.00000000E+00
40	0.00000000E+00	0.00000000E+00
41	0.00000000E+00	0.00000000E+00
42	0.00000000E+00	0.00000000E+00
43	0.00000000E+00	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 12  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	0.00000000E+00	0.00000000E+00
45	0.00000000E+00	0.00000000E+00
46	0.00000000E+00	0.00000000E+00
47	0.00000000E+00	0.00000000E+00
48	0.00000000E+00	0.00000000E+00
49	0.00000000E+00	0.00000000E+00
50	0.00000000E+00	0.00000000E+00
51	0.00000000E+00	0.00000000E+00
52	0.00000000E+00	0.00000000E+00
53	0.00000000E+00	0.00000000E+00
54	0.00000000E+00	0.00000000E+00
55	0.00000000E+00	0.00000000E+00
56	0.00000000E+00	0.00000000E+00
57	0.00000000E+00	0.00000000E+00
58	0.00000000E+00	0.00000000E+00
59	0.00000000E+00	0.00000000E+00
60	0.00000000E+00	0.00000000E+00
61	0.00000000E+00	0.00000000E+00
62	0.00000000E+00	0.00000000E+00
63	0.00000000E+00	0.00000000E+00
64	0.00000000E+00	0.00000000E+00
65	0.00000000E+00	0.00000000E+00
66	0.00000000E+00	0.00000000E+00
67	0.00000000E+00	0.00000000E+00
68	0.00000000E+00	0.00000000E+00
69	0.00000000E+00	0.00000000E+00
70	0.00000000E+00	0.00000000E+00
71	0.00000000E+00	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 13  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	-0.27216304E-01	0.49169203E-02
2	-0.26232921E-01	0.49169203E-02
3	-0.25249541E-01	0.49168607E-02
4	-0.24266193E-01	0.49165622E-02
5	-0.23282953E-01	0.49157264E-02
6	-0.22299966E-01	0.49139350E-02
7	-0.21317476E-01	0.49106511E-02
8	-0.20335848E-01	0.49052183E-02
9	-0.19355586E-01	0.48968596E-02
10	-0.18377360E-01	0.48846798E-02
11	-0.17402036E-01	0.48676641E-02
12	-0.16430691E-01	0.48446776E-02
13	-0.15464646E-01	0.48144674E-02
14	-0.14505478E-01	0.47756592E-02
15	-0.13555055E-01	0.47267615E-02
16	-0.12615554E-01	0.46661613E-02
17	-0.11689486E-01	0.45921276E-02
18	-0.10779722E-01	0.45028096E-02
19	-0.98895123E-02	0.43962370E-02
20	-0.90225162E-02	0.42703198E-02
21	-0.81828209E-02	0.41228496E-02
22	-0.73749274E-02	0.39521167E-02
23	-0.66035199E-02	0.37582074E-02
24	-0.58730189E-02	0.35436833E-02
25	-0.51871357E-02	0.33128203E-02
26	-0.45486744E-02	0.30701992E-02
27	-0.39595566E-02	0.28200666E-02
28	-0.34208861E-02	0.25663606E-02
29	-0.29330067E-02	0.23127403E-02
30	-0.24955566E-02	0.20626180E-02
31	-0.21075131E-02	0.18191929E-02
32	-0.17672338E-02	0.15854529E-02
33	-0.14725055E-02	0.13641090E-02

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

34	-0.12206031E-02	0.11575718E-02
35	-0.10083640E-02	0.96772640E-03
36	-0.83232339E-03	0.79571817E-03
37	-0.68885402E-03	0.64205052E-03
38	-0.57428202E-03	0.50670060E-03
39	-0.48498236E-03	0.38922174E-03
40	-0.41745388E-03	0.28883468E-03
41	-0.36837792E-03	0.20450629E-03
42	-0.33466212E-03	0.13501673E-03
43	-0.31347194E-03	0.79016252E-04

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 14  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	-0.30225189E-03	0.35071629E-04
45	-0.29873819E-03	0.17037823E-05
46	-0.30096495E-03	-0.22582828E-04
47	-0.30726520E-03	-0.39277864E-04
48	-0.31626783E-03	-0.49848903E-04
49	-0.32689213E-03	-0.55730325E-04
50	-0.33834027E-03	-0.58316327E-04
51	-0.35008896E-03	-0.58957074E-04
52	-0.72789873E-03	0.00000000E+00
53	-0.72615198E-03	0.00000000E+00
54	-0.72446984E-03	0.00000000E+00
55	-0.72284875E-03	0.00000000E+00
56	-0.72128547E-03	0.00000000E+00
57	-0.71977678E-03	0.00000000E+00
58	-0.71831985E-03	0.00000000E+00
59	-0.71691209E-03	0.00000000E+00
60	-0.71555091E-03	0.00000000E+00
61	-0.71423408E-03	0.00000000E+00
62	-0.71295939E-03	0.00000000E+00
63	-0.71172480E-03	0.00000000E+00
64	-0.71052846E-03	0.00000000E+00
65	-0.70936861E-03	0.00000000E+00
66	-0.70824352E-03	0.00000000E+00
67	-0.70715166E-03	0.00000000E+00
68	-0.70609158E-03	0.00000000E+00
69	-0.70506189E-03	0.00000000E+00
70	-0.70406124E-03	0.00000000E+00
71	-0.70308847E-03	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 15  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

STEP DI CARICO NO. 3

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	-0.56920424E-01	0.10128849E-01
2	-0.54894667E-01	0.10128677E-01
3	-0.52869003E-01	0.10127756E-01
4	-0.50843671E-01	0.10125219E-01
5	-0.48819091E-01	0.10120077E-01
6	-0.46795886E-01	0.10111225E-01
7	-0.44774927E-01	0.10097436E-01
8	-0.42757332E-01	0.10077363E-01
9	-0.40744498E-01	0.10049543E-01
10	-0.38738139E-01	0.10012391E-01
11	-0.36740281E-01	0.99642025E-02
12	-0.34753315E-01	0.99031543E-02
13	-0.32780003E-01	0.98273046E-02
14	-0.30823516E-01	0.97345896E-02
15	-0.28887438E-01	0.96228300E-02
16	-0.26975807E-01	0.94897235E-02
17	-0.25093133E-01	0.93328496E-02
18	-0.23244422E-01	0.91496687E-02
19	-0.21435197E-01	0.89375228E-02
20	-0.19671530E-01	0.86936317E-02
21	-0.17960053E-01	0.84150983E-02
22	-0.16307959E-01	0.80995243E-02
23	-0.14722753E-01	0.77463076E-02
24	-0.13211820E-01	0.73573198E-02
25	-0.11781921E-01	0.69369078E-02
26	-0.10438697E-01	0.64918920E-02
27	-0.91862762E-02	0.60301833E-02
28	-0.80272453E-02	0.55591529E-02
29	-0.69627957E-02	0.50854166E-02
30	-0.59928643E-02	0.46148999E-02
31	-0.51162676E-02	0.41529043E-02
32	-0.43308181E-02	0.37041730E-02
33	-0.36334326E-02	0.32729306E-02
34	-0.30202304E-02	0.28629224E-02
35	-0.24866259E-02	0.24774771E-02
36	-0.20274040E-02	0.21195665E-02
37	-0.16367879E-02	0.17918278E-02
38	-0.13085234E-02	0.14963310E-02
39	-0.10360308E-02	0.12342039E-02
40	-0.81260881E-03	0.10055718E-02
41	-0.63161587E-03	0.80973346E-03
42	-0.48662070E-03	0.64531568E-03
43	-0.37152250E-03	0.51040441E-03

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 16  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	-0.28064806E-03	0.40265601E-03
45	-0.20882749E-03	0.31939690E-03
46	-0.15145022E-03	0.25772417E-03
47	-0.10450276E-03	0.21457743E-03
48	-0.64596352E-04	0.18677422E-03
49	-0.28988821E-04	0.17103474E-03
50	0.43977238E-05	0.16399792E-03
51	0.36961625E-04	0.16223031E-03
52	-0.11026106E-02	0.00000000E+00
53	-0.11008638E-02	0.00000000E+00
54	-0.10991817E-02	0.00000000E+00
55	-0.10975606E-02	0.00000000E+00
56	-0.10959973E-02	0.00000000E+00
57	-0.10944885E-02	0.00000000E+00
58	-0.10930317E-02	0.00000000E+00
59	-0.10916239E-02	0.00000000E+00
60	-0.10902628E-02	0.00000000E+00
61	-0.10889459E-02	0.00000000E+00
62	-0.10876713E-02	0.00000000E+00
63	-0.10864367E-02	0.00000000E+00
64	-0.10852403E-02	0.00000000E+00
65	-0.10840804E-02	0.00000000E+00
66	-0.10829554E-02	0.00000000E+00
67	-0.10818635E-02	0.00000000E+00
68	-0.10808035E-02	0.00000000E+00
69	-0.10797738E-02	0.00000000E+00
70	-0.10787731E-02	0.00000000E+00
71	-0.10778003E-02	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 17  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

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

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE RightWall
1	14.000	-0.56920E-01	3
2	13.800	-0.54895E-01	3
3	13.600	-0.52869E-01	3
4	13.400	-0.50844E-01	3
5	13.200	-0.48819E-01	3
6	13.000	-0.46796E-01	3
7	12.800	-0.44775E-01	3
8	12.600	-0.42757E-01	3
9	12.400	-0.40744E-01	3
10	12.200	-0.38738E-01	3
11	12.000	-0.36740E-01	3
12	11.800	-0.34753E-01	3
13	11.600	-0.32780E-01	3
14	11.400	-0.30824E-01	3
15	11.200	-0.28887E-01	3
16	11.000	-0.26976E-01	3
17	10.800	-0.25093E-01	3
18	10.600	-0.23244E-01	3
19	10.400	-0.21435E-01	3
20	10.200	-0.19672E-01	3
21	10.000	-0.17960E-01	3
22	9.8000	-0.16308E-01	3
23	9.6000	-0.14723E-01	3
24	9.4000	-0.13212E-01	3
25	9.2000	-0.11782E-01	3
26	9.0000	-0.10439E-01	3
27	8.8000	-0.91863E-02	3
28	8.6000	-0.80272E-02	3
29	8.4000	-0.69628E-02	3
30	8.2000	-0.59929E-02	3
31	8.0000	-0.51163E-02	3
32	7.8000	-0.43308E-02	3
33	7.6000	-0.36334E-02	3
34	7.4000	-0.30202E-02	3
35	7.2000	-0.24866E-02	3
36	7.0000	-0.20274E-02	3
37	6.8000	-0.16368E-02	3
38	6.6000	-0.13085E-02	3

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 18  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE RightWall
------	------------	---------------------	-----------------------

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

39	6.4000	-0.10360E-02	3
40	6.2000	-0.81261E-03	3
41	6.0000	-0.63162E-03	3
42	5.8000	-0.48662E-03	3
43	5.6000	-0.37152E-03	3
44	5.4000	-0.30225E-03	2
45	5.2000	-0.29874E-03	2
46	5.0000	-0.30096E-03	2
47	4.8000	-0.30727E-03	2
48	4.6000	-0.31627E-03	2
49	4.4000	-0.32689E-03	2
50	4.2000	-0.33834E-03	2
51	4.0000	-0.35009E-03	2
52	3.8000	-0.11026E-02	3
53	3.6000	-0.11009E-02	3
54	3.4000	-0.10992E-02	3
55	3.2000	-0.10976E-02	3
56	3.0000	-0.10960E-02	3
57	2.8000	-0.10945E-02	3
58	2.6000	-0.10930E-02	3
59	2.4000	-0.10916E-02	3
60	2.2000	-0.10903E-02	3
61	2.0000	-0.10889E-02	3
62	1.8000	-0.10877E-02	3
63	1.6000	-0.10864E-02	3
64	1.4000	-0.10852E-02	3
65	1.2000	-0.10841E-02	3
66	1.0000	-0.10830E-02	3
67	0.80000	-0.10819E-02	3
68	0.60000	-0.10808E-02	3
69	0.40000	-0.10798E-02	3
70	0.20000	-0.10788E-02	3
71	0.0000	-0.10778E-02	3

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 19  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE  
(PER UNITA' DI PROFONDITA')  
\* PARETE RightWall GRUPPO beam\*  
\*STEP 1 - 3\*  
\* 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	14.00	0.8367E-10	0.	0.7440
	B	13.80	0.	0.1488	0.7440
2	A	13.80	0.	0.1488	2.490
	B	13.60	0.	0.6468	2.490
3	A	13.60	0.	0.6468	4.494
	B	13.40	0.	1.546	4.494
4	A	13.40	0.	1.546	6.756
	B	13.20	0.	2.897	6.756
5	A	13.20	0.	2.897	9.275
	B	13.00	0.	4.752	9.275
6	A	13.00	0.	4.752	12.05
	B	12.80	0.	7.162	12.05
7	A	12.80	0.	7.162	15.09
	B	12.60	0.	10.18	15.09
8	A	12.60	0.	10.18	18.38
	B	12.40	0.	13.86	18.38
9	A	12.40	0.	13.86	21.93
	B	12.20	0.	18.24	21.93
10	A	12.20	0.	18.24	25.74
	B	12.00	0.	23.39	25.74
11	A	12.00	0.	23.39	29.81
	B	11.80	0.	29.35	29.81
12	A	11.80	0.	29.35	34.13
	B	11.60	0.	36.18	34.13
13	A	11.60	0.	36.18	38.72
	B	11.40	0.	43.92	38.72
14	A	11.40	0.	43.92	43.56
	B	11.20	0.	52.64	43.56
15	A	11.20	0.	52.64	48.66
	B	11.00	0.	62.37	48.66
16	A	11.00	0.	62.37	54.01
	B	10.80	0.	73.17	54.01
17	A	10.80	0.	73.17	59.63
	B	10.60	0.	85.10	59.63

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 20  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	10.60	0.	85.10	65.50
	B	10.40	0.	98.20	65.50
19	A	10.40	0.	98.20	71.63
	B	10.20	0.	112.5	71.63
20	A	10.20	0.	112.5	78.02

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

21	B	10.00	0.	128.1	78.02
	A	10.00	0.	128.1	81.99
	B	9.800	0.	144.5	81.99
22	A	9.800	0.	144.5	80.62
	B	9.600	0.	160.6	80.62
23	A	9.600	0.	160.6	73.91
	B	9.400	0.	175.4	73.91
24	A	9.400	0.	175.4	61.85
	B	9.200	0.	187.8	61.85
25	A	9.200	0.	187.8	44.44
	B	9.000	0.	196.7	44.44
26	A	9.000	0.	196.7	27.67
	B	8.800	0.	202.2	27.67
27	A	8.800	0.	202.2	12.60
	B	8.600	0.	204.7	12.60
28	A	8.600	0.	204.7	3.995
	B	8.400	0.	204.6	3.995
29	A	8.400	0.	204.6	13.00
	B	8.200	0.	202.0	13.00
30	A	8.200	0.	202.0	23.81
	B	8.000	0.	197.2	23.81
31	A	8.000	0.	197.2	33.49
	B	7.800	0.	190.5	33.49
32	A	7.800	0.	190.5	42.06
	B	7.600	0.	182.1	42.06
33	A	7.600	0.	182.1	49.67
	B	7.400	0.	172.2	49.67
34	A	7.400	0.	172.2	56.44
	B	7.200	0.	160.9	56.44
35	A	7.200	0.	160.9	62.51
	B	7.000	0.	148.4	62.51
36	A	7.000	0.	148.4	67.83
	B	6.800	0.	134.8	67.83
37	A	6.800	0.	134.8	71.45
	B	6.600	0.	120.5	71.45
38	A	6.600	0.	120.5	72.70
	B	6.400	0.	106.0	72.70
39	A	6.400	0.	106.0	71.99
	B	6.200	0.	91.57	71.99
40	A	6.200	0.	91.57	69.68
	B	6.000	0.	77.63	69.68

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 21  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
41	A	6.000	0.	77.63	66.06
	B	5.800	0.	64.42	66.06
42	A	5.800	0.	64.42	61.41
	B	5.600	0.	52.14	61.41
43	A	5.600	0.	52.14	55.93
	B	5.400	0.	40.95	55.93
44	A	5.400	0.	40.95	49.86
	B	5.200	0.	30.98	49.86
45	A	5.200	0.	30.98	43.39
	B	5.000	0.	22.30	43.39
46	A	5.000	0.	22.30	36.64
	B	4.800	0.	14.98	36.64
47	A	4.800	0.	14.98	29.65
	B	4.600	0.	9.046	29.65
48	A	4.600	0.	9.046	22.47
	B	4.400	0.	4.553	22.47
49	A	4.400	0.	4.553	15.13
	B	4.200	0.	1.527	15.13
50	A	4.200	0.	1.527	7.636
	B	4.000	0.5684E-13	0.1279E-12	7.636

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 22  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE RightWall GRUPPO DRight\*  
\*STEP 1 - 3\*

\* 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	14.00	0.	0.	0.	0.
2	13.80	2.217	1.491	0.	0.
3	13.60	4.435	2.983	0.	0.
4	13.40	6.652	4.474	0.	0.
5	13.20	8.870	5.965	0.	0.
6	13.00	11.09	7.457	0.	0.
7	12.80	13.30	8.948	0.	0.
8	12.60	15.52	10.44	0.	0.
9	12.40	17.74	11.93	0.	0.
10	12.20	19.96	13.42	0.	0.
11	12.00	22.17	14.91	0.	0.
12	11.80	24.39	16.40	0.	0.



Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

13	11.60	26.61	17.90	0.	0.
14	11.40	28.83	19.39	0.	0.
15	11.20	31.04	20.88	0.	0.
16	11.00	33.26	22.37	0.	0.
17	10.80	35.48	23.86	0.	0.
18	10.60	37.70	25.35	0.	0.
19	10.40	39.91	26.84	0.	0.
20	10.20	42.13	28.33	0.	0.
21	10.00	47.36	28.32	0.	0.
22	9.800	49.84	29.81	0.	0.
23	9.600	69.52	31.30	0.	0.
24	9.400	97.60	39.31	0.	0.
25	9.200	125.7	50.62	0.	0.
26	9.000	123.9	46.98	0.	0.
27	8.800	116.7	40.68	0.	0.
28	8.600	110.3	38.73	0.	0.
29	8.400	104.5	40.22	0.	0.
30	8.200	99.48	41.70	0.	0.
31	8.000	95.16	43.19	0.	0.
32	7.800	90.41	44.04	2.000	0.
33	7.600	86.35	44.89	4.000	0.
34	7.400	82.96	45.74	6.000	0.
35	7.200	80.20	46.59	8.000	0.

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 23  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	7.000	79.32	47.44	10.00	0.
37	6.800	80.74	48.29	12.00	0.
38	6.600	82.17	49.14	14.00	0.
39	6.400	83.59	49.99	16.00	0.
40	6.200	85.01	50.84	18.00	0.
41	6.000	86.43	51.69	20.00	0.
42	5.800	87.85	52.54	22.00	0.
43	5.600	89.27	53.39	24.00	0.
44	5.400	90.69	54.24	26.00	0.
45	5.200	92.11	55.08	28.00	0.
46	5.000	93.53	55.93	30.00	0.
47	4.800	94.95	56.78	32.00	0.
48	4.600	96.37	57.63	34.00	0.
49	4.400	97.79	58.48	36.00	0.
50	4.200	99.21	59.33	38.00	0.
51	4.000	100.6	60.18	40.00	0.
52	3.800	102.1	61.03	42.00	0.
53	3.600	103.5	61.88	44.00	0.
54	3.400	104.9	62.73	46.00	0.
55	3.200	106.3	63.58	48.00	0.
56	3.000	107.7	64.43	50.00	0.
57	2.800	109.2	65.28	52.00	0.
58	2.600	110.6	66.13	54.00	0.
59	2.400	112.0	66.98	56.00	0.
60	2.200	113.4	67.83	58.00	0.
61	2.000	114.8	68.68	60.00	0.
62	1.800	116.3	69.53	62.00	0.
63	1.600	117.7	70.38	64.00	0.
64	1.400	119.1	71.23	66.00	0.
65	1.200	120.5	72.08	68.00	0.
66	1.000	121.9	72.93	70.00	0.
67	0.8000	123.4	73.78	72.00	0.
68	0.6000	124.8	74.63	74.00	0.
69	0.4000	126.2	75.48	76.00	0.
70	0.2000	127.6	76.33	78.00	0.
71	0.	129.0	77.18	80.00	0.

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 24  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE RightWall GRUPPO UHRight\*

\*STEP 1 - 3\*

\* 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	14.00	7.440	11.28	0.	0.
2	13.80	8.730	13.24	0.	0.
3	13.60	10.02	15.19	0.	0.
4	13.40	11.31	17.15	0.	0.
5	13.20	12.60	19.10	0.	0.
6	13.00	13.89	21.06	0.	0.
7	12.80	15.18	23.01	0.	0.
8	12.60	16.47	24.97	0.	0.
9	12.40	17.76	26.92	0.	0.
10	12.20	19.96	28.88	0.	0.
11	12.00	22.17	30.83	0.	0.
12	11.80	24.39	32.79	0.	0.
13	11.60	26.61	34.74	0.	0.
14	11.40	28.83	36.70	0.	0.
15	11.20	31.04	38.65	0.	0.

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

16	11.00	33.26	40.61	0.	0.
17	10.80	35.48	42.56	0.	0.
18	10.60	37.70	44.52	0.	0.
19	10.40	39.91	46.47	0.	0.
20	10.20	42.13	48.43	0.	0.
21	10.00	47.36	50.38	0.	0.
22	9.800	49.84	52.44	0.	0.
23	9.600	52.33	54.49	0.	0.
24	9.400	54.82	56.54	0.	0.
25	9.200	57.30	58.60	0.	0.
26	9.000	59.79	60.65	0.	0.
27	8.800	62.28	62.70	0.	0.
28	8.600	64.76	64.75	0.	0.
29	8.400	67.25	66.81	0.	0.
30	8.200	69.73	68.86	0.	0.
31	8.000	72.22	70.91	0.	0.
32	7.800	73.64	72.09	2.000	0.
33	7.600	75.06	73.26	4.000	0.
34	7.400	76.48	74.43	6.000	0.
35	7.200	77.90	75.61	8.000	0.

PARATIE 6.11

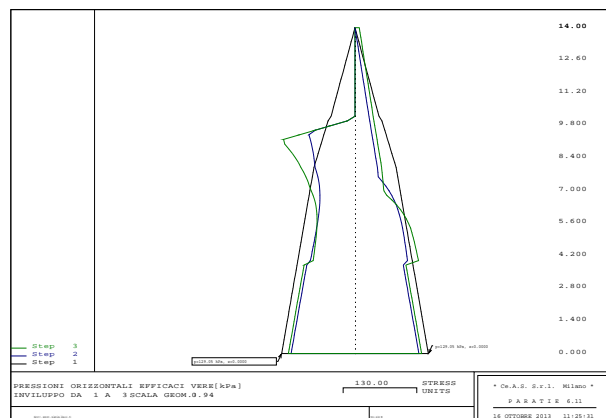
Ce.A.S. s.r.l. - Milano

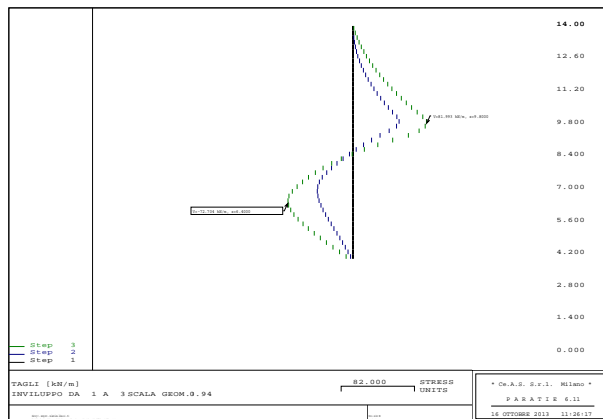
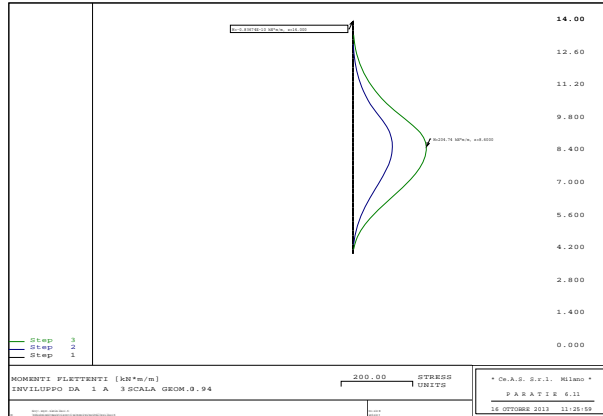
PAG. 25

23 SETTEMBRE 2013 18:40:49

History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	7.000	79.32	76.78	10.00	0.
37	6.800	80.74	75.81	12.00	0.
38	6.600	82.17	72.78	14.00	0.
39	6.400	83.59	70.40	16.00	0.
40	6.200	85.01	68.61	18.00	0.
41	6.000	86.43	67.32	20.00	0.
42	5.800	90.00	66.46	22.00	0.
43	5.600	94.15	65.95	24.00	0.
44	5.400	97.50	65.83	26.00	0.
45	5.200	100.0	66.12	28.00	0.
46	5.000	102.3	66.56	30.00	0.
47	4.800	104.3	67.09	32.00	0.
48	4.600	106.3	67.68	34.00	0.
49	4.400	108.1	68.32	36.00	0.
50	4.200	109.9	68.97	38.00	0.
51	4.000	111.7	69.63	40.00	0.
52	3.800	102.1	82.24	42.00	0.
53	3.600	103.5	83.07	44.00	0.
54	3.400	104.9	83.90	46.00	0.
55	3.200	106.3	84.73	48.00	0.
56	3.000	107.7	85.56	50.00	0.
57	2.800	109.2	86.39	52.00	0.
58	2.600	110.6	87.22	54.00	0.
59	2.400	112.0	88.05	56.00	0.
60	2.200	113.4	88.89	58.00	0.
61	2.000	114.8	89.72	60.00	0.
62	1.800	116.3	90.56	62.00	0.
63	1.600	117.7	91.39	64.00	0.
64	1.400	119.1	92.23	66.00	0.
65	1.200	120.5	93.06	68.00	0.
66	1.000	121.9	93.90	70.00	0.
67	0.8000	123.4	94.74	72.00	0.
68	0.6000	124.8	95.57	74.00	0.
69	0.4000	126.2	96.41	76.00	0.
70	0.2000	127.6	97.25	78.00	0.
71	0.	129.0	98.09	80.00	0.





PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 26  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

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

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

FASE	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
	SPINTA EFFICACE VERA	1013.7	1013.7
	SPINTA ACQUA	320.00	320.00
	SPINTA TOTALE VERA	1333.7	1333.7
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	555.17	555.17
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	11511.	11511.
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	11.356	11.356
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	9.%	9.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.8258	1.8258

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 27  
23 SETTEMBRE 2013 18:40:49  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A1 - M1

FASE	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
	SPINTA EFFICACE VERA	797.53	797.53

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

SPINTA ACQUA	320.00	320.00
SPINTA TOTALE VERA	1117.5	1117.5
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	252.18	555.17
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	5228.7	11511.
RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.5561	14.433
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	15.%	7.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	3.1625	1.4365

FASE 3	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
SPINTA EFFICACE VERA		893.74	893.73
SPINTA ACQUA		320.00	320.00
SPINTA TOTALE VERA		1213.7	1213.7
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)		252.18	659.33
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)		5228.7	13671.
RAPPORTO PASSIVA/VERA		5.8504	15.296
SPINTA PASSIVA MOBILITATA		17.%	7.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA		3.5440	1.3555

## Modello A2+M2

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

```
*****  
**  
** P A R A T I E **  
**  
** RELEASE 6.11 VERSIONE WIN **  
**  
** Ce.A.S. s.r.l. - Viale Giustiniano, 10 **  
** 20129 MILANO **  
**  
*****
```

JOBNAME C:\Users\Giovanni Festa\Documents\Autoporto\Ingegneria\Paratie\Para  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
si faccia riferimento al manuale di  
input PARAGEN, versione 6.11.

N. comando  
1: \* Paratie for Windows version 6.1  
2: \* Filename= <c:\users\giovanni  
festa\documents\autoporto\ingegneria\paratie\para  
3: \* project with "run time" parameters  
4: \* Force=kN Lenght=m  
5: \*  
6: units m kN  
7: title History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2  
8: delta 0.2  
9: option param itemax 50  
10: option noprint echo  
11: option noprint displ  
12: option noprint react  
13: option noprint stresses  
14: wall RightWall 0 0 14  
15: \*  
16: soil DHRight RightWall 0 14 2 0  
17: soil UHRight RightWall 0 14 1 180  
18: \*  
19: material Acciaio 2.0594E+008  
20: \*  
21: beam beam RightWall 4 14 Acciaio 0.1714  
22: \*  
23: \* Soil Profile  
24: \*  
25: ldata S0 14  
26: weight 20 20 10  
27: atrest 0.426424 0.5 1  
28: resistance 0 29.26 0.316 3.707  
29: young 50000 80000  
30: endlayer  
31: ldata S1 10  
32: weight 21 12 10  
33: atrest 0.455361 0.5 1  
34: resistance 0 29.26 0.316 3.707  
35: young 40000 64000  
36: endlayer  
37: \*  
38: step 1 : geotecnica

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 3  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

N. comando

39: setwall RightWall  
40: geom 14 14  
41: water 8 0 0 noremove update  
42: add beam  
43: endstep  
44: \*  
45: step 2 : Fondo scavo  
46: setwall RightWall  
47: geom 14 10.1  
48: water 8 0 0 noremove update  
49: endstep  
50: \*  
51: step 3 : Sovraccarico  
52: setwall RightWall  
53: geom 14 10.1  
54: water 8 0 0 noremove update  
55: surcharge 30 14 0 0

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

56: endstep  
57: \*  
58: \*

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 4  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER S0  
natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000  
quota superiore = 14.000 m  
quota inferiore = 10.000 m  
peso fuori falda = 20.000 kN/m<sup>3</sup>  
peso efficace in falda = 20.000 kN/m<sup>3</sup>  
peso dell'acqua = 10.000 kN/m<sup>3</sup>  
angolo di attrito = 29.260 DEG (A MONTE)  
coeff. spinta attiva ka = 0.31600 (A MONTE)  
coeff. spinta passiva kp = 3.7070 (A MONTE)  
Konc normal consolidato = 0.42642  
esponente di OCR = 0.50000  
OCR: grado di sovraconsolidazione = 1.0000  
modello di rigidezza = 1.0000  
modulo el. compr. vergine = 50000. kPa  
modulo el. scarico/ricarico = 80000. kPa  
natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000 (A VALLE)  
angolo di attrito = 29.260 DEG (A VALLE)  
coeff. spinta attiva ka = 0.31600 (A VALLE)  
coeff. spinta passiva kp = 3.7070 (A VALLE)

LAYER S1  
natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000  
quota superiore = 10.000 m  
quota inferiore = -0.10000E+31 m  
peso fuori falda = 21.000 kN/m<sup>3</sup>  
peso efficace in falda = 12.000 kN/m<sup>3</sup>  
peso dell'acqua = 10.000 kN/m<sup>3</sup>  
angolo di attrito = 29.260 DEG (A MONTE)  
coeff. spinta attiva ka = 0.31600 (A MONTE)  
coeff. spinta passiva kp = 3.7070 (A MONTE)  
Konc normal consolidato = 0.45536  
esponente di OCR = 0.50000  
OCR: grado di sovraconsolidazione = 1.0000  
modello di rigidezza = 1.0000  
modulo el. compr. vergine = 40000. kPa  
modulo el. scarico/ricarico = 64000. kPa  
natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000 (A VALLE)  
angolo di attrito = 29.260 DEG (A VALLE)  
coeff. spinta attiva ka = 0.31600 (A VALLE)  
coeff. spinta passiva kp = 3.7070 (A VALLE)

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 5  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

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

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 6  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL RightWall  
coordinata y = 0.0000 m  
quota piano campagna = 14.000 m  
quota del fondo scavo = 14.000 m  
quota della falda = 8.0000 m  
sovraccarico a monte = 0.0000 kPa  
quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
depressione falda a valle = 0.0000 m  
sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m  
quota di taglio = 0.0000 m  
quota di equil. pressioni dell'acqua = 0.0000 m  
indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL RightWall  
 coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.000 m  
 quota del fondo scavo = 10.100 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
 depressione falda a valle = 0.0000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m  
 quota di taglio = 0.0000 m  
 quota di equil. pressioni dell'acqua = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL RightWall  
 coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.000 m  
 quota del fondo scavo = 10.100 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 30.000 kPa

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 7  
 23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
 History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

quota del sovraccarico a monte = 14.000 m  
 depressione falda a valle = 0.0000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = 0.0000 m  
 quota di taglio = 0.0000 m  
 quota di equil. pressioni dell'acqua = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 8  
 23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
 History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

RIASSUNTO ELEMENTI  
 =====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL						
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle	
		m	m		deg	
DHRight	RightWall	14.00	0.	DOWNHILL	0.	
UHRight	RightWall	14.00	0.	UPHILL	180.0	

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM						
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick	
		m	m		m	
beam	RightWall	14.00	4.000	-	0.1714	

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 9  
 23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
 History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

RIASSUNTO DATI VARI  
 =====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
Acci	2.0594E+008

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 10  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 11  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

STEP DI CARICO NO. 1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.00000000E+00	0.00000000E+00
2	0.00000000E+00	0.00000000E+00
3	0.00000000E+00	0.00000000E+00
4	0.00000000E+00	0.00000000E+00
5	0.00000000E+00	0.00000000E+00
6	0.00000000E+00	0.00000000E+00
7	0.00000000E+00	0.00000000E+00
8	0.00000000E+00	0.00000000E+00
9	0.00000000E+00	0.00000000E+00
10	0.00000000E+00	0.00000000E+00
11	0.00000000E+00	0.00000000E+00
12	0.00000000E+00	0.00000000E+00
13	0.00000000E+00	0.00000000E+00
14	0.00000000E+00	0.00000000E+00
15	0.00000000E+00	0.00000000E+00
16	0.00000000E+00	0.00000000E+00
17	0.00000000E+00	0.00000000E+00
18	0.00000000E+00	0.00000000E+00
19	0.00000000E+00	0.00000000E+00
20	0.00000000E+00	0.00000000E+00
21	0.00000000E+00	0.00000000E+00
22	0.00000000E+00	0.00000000E+00
23	0.00000000E+00	0.00000000E+00
24	0.00000000E+00	0.00000000E+00
25	0.00000000E+00	0.00000000E+00
26	0.00000000E+00	0.00000000E+00
27	0.00000000E+00	0.00000000E+00
28	0.00000000E+00	0.00000000E+00
29	0.00000000E+00	0.00000000E+00
30	0.00000000E+00	0.00000000E+00
31	0.00000000E+00	0.00000000E+00
32	0.00000000E+00	0.00000000E+00
33	0.00000000E+00	0.00000000E+00
34	0.00000000E+00	0.00000000E+00
35	0.00000000E+00	0.00000000E+00
36	0.00000000E+00	0.00000000E+00
37	0.00000000E+00	0.00000000E+00
38	0.00000000E+00	0.00000000E+00
39	0.00000000E+00	0.00000000E+00
40	0.00000000E+00	0.00000000E+00
41	0.00000000E+00	0.00000000E+00
42	0.00000000E+00	0.00000000E+00
43	0.00000000E+00	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 12  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	0.00000000E+00	0.00000000E+00
45	0.00000000E+00	0.00000000E+00
46	0.00000000E+00	0.00000000E+00
47	0.00000000E+00	0.00000000E+00
48	0.00000000E+00	0.00000000E+00
49	0.00000000E+00	0.00000000E+00
50	0.00000000E+00	0.00000000E+00
51	0.00000000E+00	0.00000000E+00
52	0.00000000E+00	0.00000000E+00
53	0.00000000E+00	0.00000000E+00
54	0.00000000E+00	0.00000000E+00
55	0.00000000E+00	0.00000000E+00
56	0.00000000E+00	0.00000000E+00
57	0.00000000E+00	0.00000000E+00
58	0.00000000E+00	0.00000000E+00
59	0.00000000E+00	0.00000000E+00
60	0.00000000E+00	0.00000000E+00
61	0.00000000E+00	0.00000000E+00
62	0.00000000E+00	0.00000000E+00
63	0.00000000E+00	0.00000000E+00
64	0.00000000E+00	0.00000000E+00
65	0.00000000E+00	0.00000000E+00
66	0.00000000E+00	0.00000000E+00
67	0.00000000E+00	0.00000000E+00
68	0.00000000E+00	0.00000000E+00



Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

69 0.00000000E+00 0.00000000E+00  
70 0.00000000E+00 0.00000000E+00  
71 0.00000000E+00 0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 13  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

STEP DI CARICO NO. 2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	-0.34904335E-01	0.59873294E-02
2	-0.33706870E-01	0.59873294E-02
3	-0.32509405E-01	0.59872712E-02
4	-0.31311978E-01	0.59869783E-02
5	-0.30114651E-01	0.59861592E-02
6	-0.28917575E-01	0.59844037E-02
7	-0.27720986E-01	0.59811850E-02
8	-0.26525240E-01	0.59758597E-02
9	-0.25330834E-01	0.59676673E-02
10	-0.24138425E-01	0.59557292E-02
11	-0.22948857E-01	0.59390510E-02
12	-0.21763194E-01	0.59165214E-02
13	-0.20582722E-01	0.58869105E-02
14	-0.19408992E-01	0.58488729E-02
15	-0.18243833E-01	0.58009457E-02
16	-0.17089378E-01	0.57415483E-02
17	-0.15948091E-01	0.56689843E-02
18	-0.14822783E-01	0.55814395E-02
19	-0.13716642E-01	0.54769823E-02
20	-0.12633254E-01	0.53535649E-02
21	-0.11576625E-01	0.52090222E-02
22	-0.10551183E-01	0.50414149E-02
23	-0.95616626E-02	0.48497482E-02
24	-0.86128656E-02	0.46343459E-02
25	-0.77093970E-02	0.43968507E-02
26	-0.68554007E-02	0.41402238E-02
27	-0.60542976E-02	0.38687449E-02
28	-0.53085601E-02	0.35874089E-02
29	-0.46196729E-02	0.33009918E-02
30	-0.39882180E-02	0.30137484E-02
31	-0.34139766E-02	0.27294557E-02
32	-0.28960162E-02	0.24514580E-02
33	-0.24327775E-02	0.21826988E-02
34	-0.20221493E-02	0.19257508E-02
35	-0.16615401E-02	0.16828597E-02
36	-0.13479375E-02	0.14559879E-02
37	-0.10779649E-02	0.12468166E-02
38	-0.84793940E-03	0.10567177E-02
39	-0.65393915E-03	0.88669825E-03
40	-0.49188890E-03	0.73724712E-03
41	-0.35767490E-03	0.60827710E-03
42	-0.24725031E-03	0.49922313E-03
43	-0.15672184E-03	0.40912634E-03

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 14  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	-0.82421386E-04	0.33670533E-03
45	-0.20964319E-04	0.28041517E-03
46	0.30702668E-04	0.23849473E-03
47	0.75262935E-04	0.20901472E-03
48	0.11500100E-03	0.18992138E-03
49	0.15178023E-03	0.17905909E-03
50	0.18702351E-03	0.17418007E-03
51	0.22169550E-03	0.17294988E-03
52	-0.57618879E-03	0.00000000E+00
53	-0.57480606E-03	0.00000000E+00
54	-0.57347456E-03	0.00000000E+00
55	-0.57219138E-03	0.00000000E+00
56	-0.57095388E-03	0.00000000E+00
57	-0.56975964E-03	0.00000000E+00
58	-0.56860637E-03	0.00000000E+00
59	-0.56749198E-03	0.00000000E+00
60	-0.56641456E-03	0.00000000E+00
61	-0.56537217E-03	0.00000000E+00
62	-0.56436314E-03	0.00000000E+00
63	-0.56338590E-03	0.00000000E+00
64	-0.56243886E-03	0.00000000E+00
65	-0.56152075E-03	0.00000000E+00
66	-0.56063017E-03	0.00000000E+00
67	-0.55976590E-03	0.00000000E+00
68	-0.55892672E-03	0.00000000E+00
69	-0.55811164E-03	0.00000000E+00
70	-0.55731961E-03	0.00000000E+00
71	-0.55654952E-03	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 15  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

STEP DI CARICO	NO.		3
NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]	
1	-0.94678447E-01	0.15442378E-01	
2	-0.91589980E-01	0.15442159E-01	
3	-0.88501640E-01	0.15441003E-01	
4	-0.85413717E-01	0.15437857E-01	
5	-0.82326710E-01	0.15431552E-01	
6	-0.79241388E-01	0.15420799E-01	
7	-0.76158784E-01	0.15404195E-01	
8	-0.73080204E-01	0.15380216E-01	
9	-0.70007294E-01	0.15347226E-01	
10	-0.66942029E-01	0.15303467E-01	
11	-0.63886754E-01	0.15247069E-01	
12	-0.60844179E-01	0.15176042E-01	
13	-0.57817452E-01	0.15088278E-01	
14	-0.54810133E-01	0.14981553E-01	
15	-0.51826250E-01	0.14853527E-01	
16	-0.48870306E-01	0.14701743E-01	
17	-0.45947306E-01	0.14523624E-01	
18	-0.43062791E-01	0.14316481E-01	
19	-0.40222839E-01	0.14077502E-01	
20	-0.37434109E-01	0.13803763E-01	
21	-0.34703854E-01	0.13492221E-01	
22	-0.32039925E-01	0.13140058E-01	
23	-0.29450662E-01	0.12745402E-01	
24	-0.26944635E-01	0.12307700E-01	
25	-0.24530401E-01	0.11827715E-01	
26	-0.22216231E-01	0.11307531E-01	
27	-0.20009842E-01	0.10750551E-01	
28	-0.17918147E-01	0.10161496E-01	
29	-0.15946979E-01	0.95464047E-02	
30	-0.14100831E-01	0.89126369E-02	
31	-0.12382591E-01	0.82688686E-02	
32	-0.10793313E-01	0.76246434E-02	
33	-0.93321577E-02	0.69890656E-02	
34	-0.79965862E-02	0.63700061E-02	
35	-0.67826044E-02	0.57742065E-02	
36	-0.56849723E-02	0.52073821E-02	
37	-0.46974006E-02	0.46743210E-02	
38	-0.38127291E-02	0.41789776E-02	
39	-0.30230812E-02	0.37245625E-02	
40	-0.23200058E-02	0.33136231E-02	
41	-0.16946029E-02	0.29481202E-02	
42	-0.11376325E-02	0.26294959E-02	
43	-0.63962193E-03	0.23586098E-02	

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 16  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
44	-0.19102564E-03	0.21351678E-02
45	0.21748555E-03	0.19573304E-02
46	0.59473718E-03	0.18219530E-02
47	0.94881677E-03	0.17248262E-02
48	0.12868743E-02	0.16607984E-02
49	0.16149408E-02	0.16238407E-02
50	0.19377569E-02	0.16070789E-02
51	0.22586070E-02	0.16028358E-02
52	-0.96178666E-03	0.00000000E+00
53	-0.96040394E-03	0.00000000E+00
54	-0.95907244E-03	0.00000000E+00
55	-0.95778919E-03	0.00000000E+00
56	-0.95655170E-03	0.00000000E+00
57	-0.95535751E-03	0.00000000E+00
58	-0.95420424E-03	0.00000000E+00
59	-0.95308985E-03	0.00000000E+00
60	-0.95201237E-03	0.00000000E+00
61	-0.95096999E-03	0.00000000E+00
62	-0.94996096E-03	0.00000000E+00
63	-0.94898371E-03	0.00000000E+00
64	-0.94803673E-03	0.00000000E+00
65	-0.94711862E-03	0.00000000E+00
66	-0.94622804E-03	0.00000000E+00
67	-0.94536372E-03	0.00000000E+00
68	-0.94452460E-03	0.00000000E+00
69	-0.94370951E-03	0.00000000E+00
70	-0.94291742E-03	0.00000000E+00
71	-0.94214740E-03	0.00000000E+00

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 17  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI  
\*TUTTI I PASSI\*  
\* PARETE RightWall\*

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

\* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI \*  
\* NOTA: LE QUOTE ESPRESSE IN m  
E GLI SPOSTAMENTI IN m

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE	RightWall
1	14.000	-0.94678E-01	3	
2	13.800	-0.91590E-01	3	
3	13.600	-0.88502E-01	3	
4	13.400	-0.85414E-01	3	
5	13.200	-0.82327E-01	3	
6	13.000	-0.79241E-01	3	
7	12.800	-0.76159E-01	3	
8	12.600	-0.73080E-01	3	
9	12.400	-0.70007E-01	3	
10	12.200	-0.66942E-01	3	
11	12.000	-0.63887E-01	3	
12	11.800	-0.60844E-01	3	
13	11.600	-0.57817E-01	3	
14	11.400	-0.54810E-01	3	
15	11.200	-0.51826E-01	3	
16	11.000	-0.48870E-01	3	
17	10.800	-0.45947E-01	3	
18	10.600	-0.43063E-01	3	
19	10.400	-0.40223E-01	3	
20	10.200	-0.37434E-01	3	
21	10.000	-0.34704E-01	3	
22	9.8000	-0.32040E-01	3	
23	9.6000	-0.29451E-01	3	
24	9.4000	-0.26945E-01	3	
25	9.2000	-0.24530E-01	3	
26	9.0000	-0.22216E-01	3	
27	8.8000	-0.20010E-01	3	
28	8.6000	-0.17918E-01	3	
29	8.4000	-0.15947E-01	3	
30	8.2000	-0.14101E-01	3	
31	8.0000	-0.12383E-01	3	
32	7.8000	-0.10793E-01	3	
33	7.6000	-0.93322E-02	3	
34	7.4000	-0.79966E-02	3	
35	7.2000	-0.67826E-02	3	
36	7.0000	-0.56850E-02	3	
37	6.8000	-0.46974E-02	3	
38	6.6000	-0.38127E-02	3	

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 18  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE	RightWall
39	6.4000	-0.30231E-02	3	
40	6.2000	-0.23200E-02	3	
41	6.0000	-0.16946E-02	3	
42	5.8000	-0.11376E-02	3	
43	5.6000	-0.63962E-03	3	
44	5.4000	-0.19103E-03	3	
45	5.2000	0.21749E-03	3	
46	5.0000	0.59474E-03	3	
47	4.8000	0.94882E-03	3	
48	4.6000	0.12869E-02	3	
49	4.4000	0.16149E-02	3	
50	4.2000	0.19378E-02	3	
51	4.0000	0.22586E-02	3	
52	3.8000	-0.96179E-03	3	
53	3.6000	-0.96040E-03	3	
54	3.4000	-0.95907E-03	3	
55	3.2000	-0.95779E-03	3	
56	3.0000	-0.95655E-03	3	
57	2.8000	-0.95536E-03	3	
58	2.6000	-0.95420E-03	3	
59	2.4000	-0.95309E-03	3	
60	2.2000	-0.95201E-03	3	
61	2.0000	-0.95097E-03	3	
62	1.8000	-0.94996E-03	3	
63	1.6000	-0.94898E-03	3	
64	1.4000	-0.94804E-03	3	
65	1.2000	-0.94712E-03	3	
66	1.0000	-0.94623E-03	3	
67	0.80000	-0.94536E-03	3	
68	0.60000	-0.94452E-03	3	
69	0.40000	-0.94371E-03	3	
70	0.20000	-0.94292E-03	3	
71	0.0000	-0.94215E-03	3	

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 19  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE  
(PER UNITA' DI PROFONDITA')  
\* PARETE RightWall GRUPPO beam\*  
\*STEP 1 - 3\*  
\* 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 ]

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	14.00	0.4911E-10	0.2274E-10	0.9480
	B	13.80	0.	0.1896	0.9480
2	A	13.80	0.	0.1896	3.097
	B	13.60	0.	0.8090	3.097
3	A	13.60	0.	0.8090	5.498
	B	13.40	0.	1.909	5.498
4	A	13.40	0.	1.909	8.153
	B	13.20	0.	3.539	8.153
5	A	13.20	0.	3.539	11.06
	B	13.00	0.	5.751	11.06
6	A	13.00	0.	5.751	14.22
	B	12.80	0.	8.595	14.22
7	A	12.80	0.	8.595	17.63
	B	12.60	0.	12.12	17.63
8	A	12.60	0.	12.12	21.30
	B	12.40	0.	16.38	21.30
9	A	12.40	0.	16.38	25.22
	B	12.20	0.	21.42	25.22
10	A	12.20	0.	21.42	29.39
	B	12.00	0.	27.30	29.39
11	A	12.00	0.	27.30	33.81
	B	11.80	0.	34.06	33.81
12	A	11.80	0.	34.06	38.49
	B	11.60	0.	41.76	38.49
13	A	11.60	0.	41.76	43.42
	B	11.40	0.	50.45	43.42
14	A	11.40	0.	50.45	48.60
	B	11.20	0.	60.17	48.60
15	A	11.20	0.	60.17	54.04
	B	11.00	0.	70.97	54.04
16	A	11.00	0.	70.97	59.72
	B	10.80	0.	82.92	59.72
17	A	10.80	0.	82.92	65.66
	B	10.60	0.	96.05	65.66

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

PAG. 20

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	10.60	0.	96.05	71.86
	B	10.40	0.	110.4	71.86
19	A	10.40	0.	110.4	78.30
	B	10.20	0.	126.1	78.30
20	A	10.20	0.	126.1	85.00
	B	10.00	0.	143.1	85.00
21	A	10.00	0.	143.1	90.47
	B	9.800	0.	161.2	90.47
22	A	9.800	0.	161.2	93.09
	B	9.600	0.	179.8	93.09
23	A	9.600	0.	179.8	92.87
	B	9.400	0.	198.4	92.87
24	A	9.400	0.	198.4	89.79
	B	9.200	0.	216.3	89.79
25	A	9.200	0.	216.3	83.87
	B	9.000	0.	233.1	83.87
26	A	9.000	0.	233.1	75.09
	B	8.800	0.	248.1	75.09
27	A	8.800	0.	248.1	63.47
	B	8.600	0.	260.8	63.47
28	A	8.600	0.	260.8	49.00
	B	8.400	0.	270.6	49.00
29	A	8.400	0.	270.6	31.68
	B	8.200	0.	277.0	31.68
30	A	8.200	0.	277.0	11.52
	B	8.000	0.	279.3	11.52
31	A	8.000	0.	279.3	16.99
	B	7.800	0.	277.3	16.99
32	A	7.800	0.	277.3	27.82
	B	7.600	0.	271.8	27.82
33	A	7.600	0.	271.8	43.54
	B	7.400	0.	263.1	43.54
34	A	7.400	0.	263.1	56.94
	B	7.200	0.	251.7	56.94
35	A	7.200	0.	251.7	68.23
	B	7.000	0.	238.0	68.23
36	A	7.000	0.	238.0	77.62
	B	6.800	0.	222.5	77.62
37	A	6.800	0.	222.5	85.32
	B	6.600	0.	205.5	85.32
38	A	6.600	0.	205.5	91.49
	B	6.400	0.	187.2	91.49
39	A	6.400	0.	187.2	96.32
	B	6.200	0.	167.9	96.32
40	A	6.200	0.	167.9	99.96
	B	6.000	0.	147.9	99.96

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

PAG. 21

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
41	A	6.000	0.	147.9	102.6
	B	5.800	0.	127.4	102.6
42	A	5.800	0.	127.4	103.7

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

43	B	5.600	0.	106.7	103.7
	A	5.600	0.	106.7	101.3
44	B	5.400	0.	86.40	101.3
	A	5.400	0.	86.40	95.73
	B	5.200	0.	67.25	95.73
45	A	5.200	0.	67.25	87.70
	B	5.000	0.	49.71	87.70
46	A	5.000	0.	49.71	77.54
	B	4.800	0.	34.20	77.54
47	A	4.800	0.	34.20	65.44
	B	4.600	0.	21.12	65.44
48	A	4.600	0.	21.12	51.50
	B	4.400	0.	10.82	51.50
49	A	4.400	0.	10.82	35.75
	B	4.200	0.	3.666	35.75
50	A	4.200	0.	3.666	18.33
	B	4.000	0.9095E-12	0.3411E-12	18.33

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 22  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE RightWall GRUPPO DHRight\*

\*STEP 1 - 3\*

\* 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	14.00	0.	0.	0.	0.
2	13.80	1.706	1.147	0.	0.
3	13.60	3.411	2.294	0.	0.
4	13.40	5.117	3.441	0.	0.
5	13.20	6.823	4.589	0.	0.
6	13.00	8.528	5.736	0.	0.
7	12.80	10.23	6.883	0.	0.
8	12.60	11.94	8.030	0.	0.
9	12.40	13.65	9.177	0.	0.
10	12.20	15.35	10.32	0.	0.
11	12.00	17.06	11.47	0.	0.
12	11.80	18.76	12.62	0.	0.
13	11.60	20.47	13.77	0.	0.
14	11.40	22.17	14.91	0.	0.
15	11.20	23.88	16.06	0.	0.
16	11.00	25.59	17.21	0.	0.
17	10.80	27.29	18.35	0.	0.
18	10.60	29.00	19.50	0.	0.
19	10.40	30.70	20.65	0.	0.
20	10.20	32.41	21.80	0.	0.
21	10.00	36.43	21.79	0.	0.
22	9.800	38.34	22.93	0.	0.
23	9.600	40.25	24.07	0.	0.
24	9.400	54.12	25.22	0.	0.
25	9.200	69.69	26.36	0.	0.
26	9.000	85.26	31.13	0.	0.
27	8.800	100.8	36.82	0.	0.
28	8.600	116.4	42.50	0.	0.
29	8.400	132.0	48.18	0.	0.
30	8.200	147.5	53.87	0.	0.
31	8.000	153.3	54.66	0.	0.
32	7.800	140.2	46.88	2.000	0.
33	7.600	128.2	39.69	4.000	0.
34	7.400	117.3	35.18	6.000	0.
35	7.200	107.5	35.84	8.000	0.

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 23  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	7.000	98.79	36.49	10.00	0.
37	6.800	91.04	37.14	12.00	0.
38	6.600	84.22	37.80	14.00	0.
39	6.400	78.25	38.45	16.00	0.
40	6.200	73.06	39.11	18.00	0.
41	6.000	68.56	39.76	20.00	0.
42	5.800	67.58	40.41	22.00	0.
43	5.600	68.67	41.07	24.00	0.
44	5.400	69.76	41.72	26.00	0.
45	5.200	70.85	42.37	28.00	0.
46	5.000	71.95	43.03	30.00	0.
47	4.800	73.04	43.68	32.00	0.
48	4.600	74.13	44.33	34.00	0.
49	4.400	75.23	44.99	36.00	0.
50	4.200	76.32	45.64	38.00	0.
51	4.000	77.41	46.29	40.00	0.
52	3.800	78.50	46.95	42.00	0.
53	3.600	79.60	47.60	44.00	0.
54	3.400	80.69	48.26	46.00	0.
55	3.200	81.78	48.91	48.00	0.
56	3.000	82.88	49.56	50.00	0.
57	2.800	83.97	50.22	52.00	0.
58	2.600	85.06	50.87	54.00	0.

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

59	2.400	86.15	51.52	56.00	0.
60	2.200	87.25	52.18	58.00	0.
61	2.000	88.34	52.83	60.00	0.
62	1.800	89.43	53.48	62.00	0.
63	1.600	90.53	54.14	64.00	0.
64	1.400	91.62	54.79	66.00	0.
65	1.200	92.71	55.44	68.00	0.
66	1.000	93.80	56.10	70.00	0.
67	0.8000	94.90	56.75	72.00	0.
68	0.6000	95.99	57.41	74.00	0.
69	0.4000	97.08	58.06	76.00	0.
70	0.2000	98.18	58.71	78.00	0.
71	0.	99.27	59.37	80.00	0.

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 24  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

\* PARETE RightWall GRUPPO UHRight\*  
\*STEP 1 - 3\*

\* 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

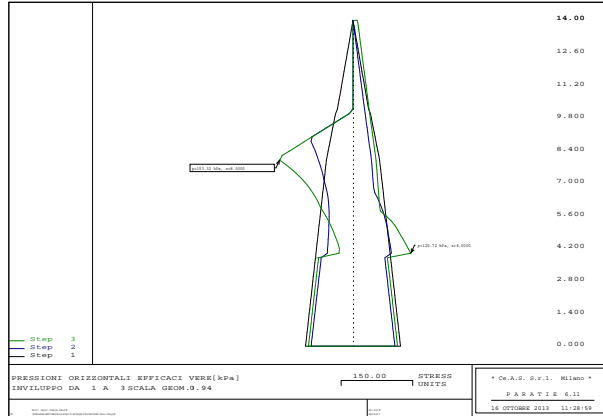
SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	14.00	9.480	10.26	0.	0.
2	13.80	10.74	11.63	0.	0.
3	13.60	12.01	13.00	0.	0.
4	13.40	13.27	14.36	0.	0.
5	13.20	14.54	15.73	0.	0.
6	13.00	15.80	17.10	0.	0.
7	12.80	17.06	18.47	0.	0.
8	12.60	18.33	19.84	0.	0.
9	12.40	19.59	21.20	0.	0.
10	12.20	20.86	22.57	0.	0.
11	12.00	22.12	23.94	0.	0.
12	11.80	23.38	25.31	0.	0.
13	11.60	24.65	26.68	0.	0.
14	11.40	25.91	28.04	0.	0.
15	11.20	27.18	29.41	0.	0.
16	11.00	28.44	30.78	0.	0.
17	10.80	29.70	32.15	0.	0.
18	10.60	30.97	33.52	0.	0.
19	10.40	32.23	34.88	0.	0.
20	10.20	33.50	36.25	0.	0.
21	10.00	36.43	37.62	0.	0.
22	9.800	38.34	39.06	0.	0.
23	9.600	40.25	40.49	0.	0.
24	9.400	42.17	41.93	0.	0.
25	9.200	44.08	43.37	0.	0.
26	9.000	45.99	44.80	0.	0.
27	8.800	47.90	46.24	0.	0.
28	8.600	49.82	47.67	0.	0.
29	8.400	51.73	49.11	0.	0.
30	8.200	53.64	50.55	0.	0.
31	8.000	55.55	51.98	0.	0.
32	7.800	56.65	52.80	2.000	0.
33	7.600	57.74	53.63	4.000	0.
34	7.400	58.83	54.45	6.000	0.
35	7.200	59.93	55.27	8.000	0.

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 25  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
36	7.000	61.02	56.09	10.00	0.
37	6.800	62.11	56.91	12.00	0.
38	6.600	63.20	57.73	14.00	0.
39	6.400	64.30	58.55	16.00	0.
40	6.200	65.39	59.37	18.00	0.
41	6.000	66.48	60.18	20.00	0.
42	5.800	67.58	60.93	22.00	0.
43	5.600	68.90	61.75	24.00	0.
44	5.400	70.00	62.57	26.00	0.
45	5.200	71.10	63.39	28.00	0.
46	5.000	72.20	64.21	30.00	0.
47	4.800	73.30	65.03	32.00	0.
48	4.600	74.40	65.85	34.00	0.
49	4.400	75.50	66.67	36.00	0.
50	4.200	76.60	67.49	38.00	0.
51	4.000	77.70	68.31	40.00	0.
52	3.800	78.80	69.13	42.00	0.
53	3.600	79.90	69.95	44.00	0.
54	3.400	81.00	70.77	46.00	0.
55	3.200	82.10	71.59	48.00	0.
56	3.000	83.20	72.41	50.00	0.
57	2.800	84.30	73.23	52.00	0.
58	2.600	85.40	74.05	54.00	0.
59	2.400	86.50	74.87	56.00	0.
60	2.200	87.60	75.69	58.00	0.
61	2.000	88.70	76.51	60.00	0.
62	1.800	89.80	77.33	62.00	0.

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

63	1.600	90.53	72.27	64.00	0.
64	1.400	91.62	72.92	66.00	0.
65	1.200	92.71	73.56	68.00	0.
66	1.000	93.80	74.20	70.00	0.
67	0.8000	94.90	74.85	72.00	0.
68	0.6000	95.99	75.49	74.00	0.
69	0.4000	97.08	76.14	76.00	0.
70	0.2000	98.18	76.78	78.00	0.
71	0.	99.27	77.43	80.00	0.



PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 26  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

RIASSUNTO SPINTE NEGLI ELEMENTI TERRENO  
(LE SPINTE SONO CALCOLATE INTEGRANDO GLI SPORZI 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 -->	DHRi	UHRi
SPINTA EFFICACE VERA			779.73	779.73
SPINTA ACQUA			320.00	320.00
SPINTA TOTALE VERA			1099.7	1099.7
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			544.15	544.15
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			6383.5	6383.5
RAPPORTO PASSIVA/VERA			8.1867	8.1867
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			12.%	12.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			1.4329	1.4329

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 27  
23 SETTEMBRE 2013 18:43:42  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera A2 M2

FASE	2	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
SPINTA EFFICACE VERA			653.88	653.88
SPINTA ACQUA			320.00	320.00
SPINTA TOTALE VERA			973.88	973.88
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			247.18	544.15
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			2899.6	6383.5
RAPPORTO PASSIVA/VERA			4.4344	9.7624
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			23.%	10.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			2.6454	1.2016

FASE	3	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
SPINTA EFFICACE VERA			788.69	788.69
SPINTA ACQUA			320.00	320.00
SPINTA TOTALE VERA			1108.7	1108.7
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			247.18	676.87

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

---

SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	2899.6	7940.4
RAPPORTO PASSIVA/VERA	3.6765	10.068
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	27.%	10.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	3.1908	1.1652



## Modello SLE

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1  
16 OTTOBRE 2013 11:30:16  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera SLE

```
*****  
**  
** P A R A T I E **  
**  
** RELEASE 6.11 VERSIONE WIN **  
**  
** Ce.A.S. s.r.l. - Viale Giustiniano, 10 **  
** 20129 MILANO **  
**  
*****
```

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 2  
16 OTTOBRE 2013 11:30:16  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera SLE

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

Per il significato dei vari comandi  
si faccia riferimento al manuale di  
input PARAGEN, versione 6.11.

```
N. comando  
1: * Paratie for Windows version 6.1  
2: * Filename= <c:\users\giovanni  
festa\documents\autoporto\ingegneria\paratie\para  
3: * project with "run time" parameters  
4: * Force=kN Lenght=m  
5: *  
6: units m kN  
7: title History 0 - Autoporto - Palancolata libera SLE  
8: delta 0.2  
9: option param itemax 50  
10: option noprint echo  
11: option noprint displ  
12: option noprint react  
13: option noprint stresses  
14: wall RightWall 0 0 14  
15: *  
16: soil DHRight RightWall 0 14 2 0  
17: soil UHRight RightWall 0 14 1 180  
18: *  
19: material Acciaio 2.0594E+008  
20: *  
21: beam beam RightWall 4 14 Acciaio 0.1714  
22: *  
23: * Soil Profile  
24: *  
25: ldata S0 14  
26: weight 20 20 10  
27: atrest 0.426424 0.5 1  
28: resistance 0 35 0.248 5.142  
29: young 50000 80000  
30: endlayer  
31: ldata S1 10  
32: weight 21 12 10  
33: atrest 0.455361 0.5 1  
34: resistance 0 35 0.248 5.142  
35: young 40000 64000  
36: endlayer  
37: *  
38: step 1 : geotecnica
```

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 3  
16 OTTOBRE 2013 11:30:16  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera SLE

```
N. comando  
39: setwall RightWall  
40: geom 14 14  
41: water 8 0 0 noremove update  
42: add beam  
43: endstep  
44: *  
45: step 2 : Fondo scavo  
46: setwall RightWall  
47: geom 14 10.1  
48: water 8 0 0 noremove update  
49: endstep  
50: *  
51: step 3 : Sovraccarico  
52: setwall RightWall  
53: geom 14 10.1  
54: water 8 0 0 noremove update  
55: surcharge 30 14 0 0  
56: endstep  
57: *  
58: *
```

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 4  
16 OTTOBRE 2013 11:30:16  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera SLE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER S0  
 natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000  
 quota superiore = 14.000 m  
 quota inferiore = 10.000 m  
 peso fuori falda = 20.000 kN/m<sup>3</sup>  
 peso efficace in falda = 20.000 kN/m<sup>3</sup>  
 peso dell'acqua = 10.000 kN/m<sup>3</sup>  
 angolo di attrito = 35.000 DEG (A MONTE)  
 coeff. spinta attiva ka = 0.24800 (A MONTE)  
 coeff. spinta passiva kp = 5.1420 (A MONTE)  
 Konc normal consolidato = 0.42642  
 esponente di OCR = 0.50000  
 OCR: grado di sovraconsolidazione = 1.0000  
 modello di rigidità = 1.0000  
 modulo el. compr. vergine = 50000. kPa  
 modulo el. scarico/ricarico = 80000. kPa  
 natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000 (A VALLE)  
 angolo di attrito = 35.000 DEG (A VALLE)  
 coeff. spinta attiva ka = 0.24800 (A VALLE)  
 coeff. spinta passiva kp = 5.1420 (A VALLE)

LAYER S1  
 natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000  
 quota superiore = 10.000 m  
 quota inferiore = -0.10000E+31 m  
 peso fuori falda = 21.000 kN/m<sup>3</sup>  
 peso efficace in falda = 12.000 kN/m<sup>3</sup>  
 peso dell'acqua = 10.000 kN/m<sup>3</sup>  
 angolo di attrito = 35.000 DEG (A MONTE)  
 coeff. spinta attiva ka = 0.24800 (A MONTE)  
 coeff. spinta passiva kp = 5.1420 (A MONTE)  
 Konc normal consolidato = 0.45536  
 esponente di OCR = 0.50000  
 OCR: grado di sovraconsolidazione = 1.0000  
 modello di rigidità = 1.0000  
 modulo el. compr. vergine = 40000. kPa  
 modulo el. scarico/ricarico = 64000. kPa  
 natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000 (A VALLE)  
 angolo di attrito = 35.000 DEG (A VALLE)  
 coeff. spinta attiva ka = 0.24800 (A VALLE)  
 coeff. spinta passiva kp = 5.1420 (A VALLE)

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 5  
16 OTTOBRE 2013 11:30:16  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera SLE

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

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 6  
16 OTTOBRE 2013 11:30:16  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera SLE

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL RightWall  
 coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.000 m  
 quota del fondo scavo = 14.000 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m  
 depressione falda a valle = 0.0000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m  
 quota di taglio = 0.0000 m  
 quota di equil. pressioni dell'acqua = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL RightWall  
 coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.000 m  
 quota del fondo scavo = 10.100 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 0.0000 kPa

Opere di sostegno scavi – Relazione di calcolo

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 = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL RightWall

coordinata y = 0.0000 m  
 quota piano campagna = 14.0000 m  
 quota del fondo scavo = 10.1000 m  
 quota della falda = 8.0000 m  
 sovraccarico a monte = 30.0000 kPa

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 7  
 16 OTTOBRE 2013 11:30:16  
 History 0 - Autoporto - Palancolata libera SLE

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

quota del sovraccarico a monte = 14.0000 m  
 depressione falda a valle = 0.0000 m  
 sovraccarico a valle = 0.0000 kPa  
 quota del sovraccarico a valle = 0.0000 m  
 quota di taglio = 0.0000 m  
 quota di equil. pressioni dell'acqua = 0.0000 m  
 indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)  
 opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 8  
 16 OTTOBRE 2013 11:30:16  
 History 0 - Autoporto - Palancolata libera SLE

RIASSUNTO ELEMENTI  
=====

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI SOIL          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall | Z1 | Z2 | Flag | Angle |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |     |   |   |     |     deg |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| DHRight | RightWall | 14.00 | 0. | DOWNHILL | 0. |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| UHRight | RightWall | 14.00 | 0. | UPHILL | 180.0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
  
```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI BEAM          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall | Z1 | Z2 | Mat | thick |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |     |   |   |     |     m |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| beam | RightWall | 14.00 | 4.000 | _ | 0.1714 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
  
```

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 9  
 16 OTTOBRE 2013 11:30:16  
 History 0 - Autoporto - Palancolata libera SLE

RIASSUNTO DATI VARI  
=====

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          MATERIALI          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | YOUNG MODULUS |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |                kPa |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Acci | 2.0594E+008 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
  
```

PARATIE 6.11 Ce.A.S. s.r.l. - Milano  
16 OTTOBRE 2013 11:30:16  
History 0 - Autoporto - Palancolata libera SLE

PAG. 10

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

