

COMMITTENTE:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE
DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01**

DIREZIONE TECNICA - U.O. URBANISTICA, ARCHITETTURA E DESIGN

PROGETTO DEFINITIVO PER APPALTO INTEGRATO

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO-ARONA. TRATTA RHO GALLARATE
QUADRUPPLICAMENTO RHO-PARABIAGO E RACCORDO Y**

FV04 – FERMATA DI PARABIAGO

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

SCALA:

-

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

MDL1 12 D 44 CL FV0400 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	Ingletti	Ott. '10	C. Francisci E. Matera	Ott. '10	S. Borelli			

File: MDL112D44CLFV0400001A

n. Elab.:

ITALFERR S.P.A.
U.O. Urbanistica
Dott. Ing. Luigi Evangelista
Cedine degli Ingegneri della provincia di Rimini n. 23189

INDICE

1	Premessa	3
2	Normativa di riferimento.....	7
3	Caratteristiche dei materiali	8
4	Inquadramento geologico e geotecnico	10
5	Analisi delle opere provvisionali – Vano ascensore e scale banchina ad isola.....	11
5.1	Descrizione dell'opera	11
5.2	Fasi di calcolo – Vano ascensore	12
5.3	Prima fase di calcolo	13
5.4	Sollecitazioni e spostamenti.....	14
5.5	Verifiche di resistenza: micropali.....	19
5.6	Verifica dei puntone.....	20
5.7	Verifica trave di ripartizione	21
5.8	Seconda fase di calcolo	22
5.9	Sollecitazioni e spostamenti.....	23
5.10	Verifiche di resistenza: micropali.....	27
5.11	Verifica dei puntone.....	28
6	Analisi delle opere provvisionali – Vano scala di accesso lato nord	29
6.1	Descrizione dell'opera	29
6.2	Fasi di calcolo.....	30
6.3	Sollecitazioni e spostamenti.....	33
6.4	Verifiche di resistenza: micropali.....	37
6.5	Verifica di resistenza dell'ancoraggio.....	37
7	Analisi delle opere provvisionali – Rampa sud.....	39
7.1	Descrizione dell'opera	39
7.2	Fasi di calcolo.....	40
7.3	Sollecitazioni e spostamenti.....	41
7.4	Verifiche di resistenza: micropali.....	44
8	Allegati di calcolo– Micropalo puntonati	45
9	Allegati di calcolo– Micropalo a cavalletto.....	64
10	Allegati di calcolo– Micropalo rampa sud	79

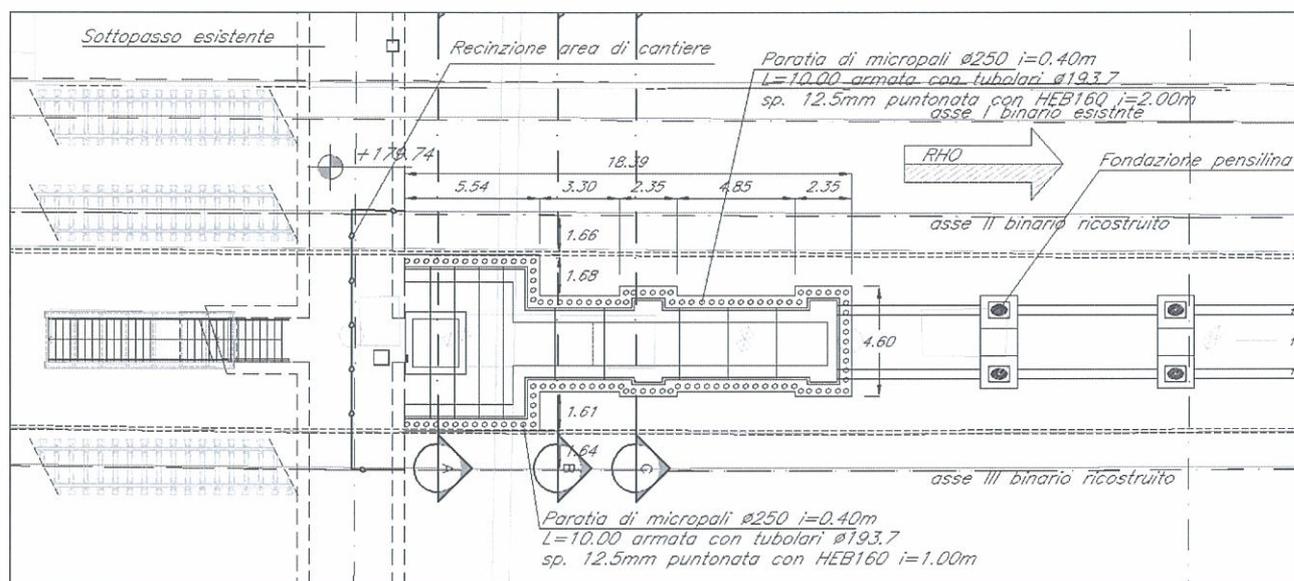
1 Premessa

Nella presente relazione vengono descritte le opere provvisionali in corrispondenza della Fermata di Parabiago.

Gli interventi riguardano :

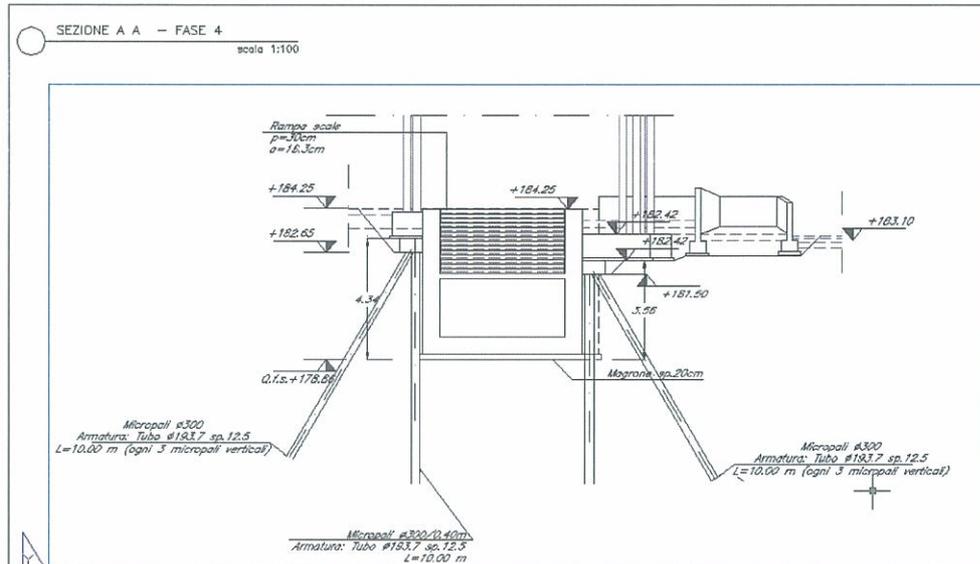
- Realizzazione vano scala ed ascensore banchina ad isola
- Realizzazione scala di accesso al sottopasso lato Nord.
- Realizzazione rampe di accesso sud.

Per la realizzazione del vano ascensore e delle scale in corrispondenza della banchina ad isola, data la vicinanza alla linea ferroviaria si è resa necessari l'uso di paratie di micropali $\Phi 193.7$ spessore 12.5mm con passo 0.40m puntonate in testa con HEB160. Poiché lo scavo è di circa 5.70m in corrispondenza delle scale e di circa 7.00m in corrispondenza del vano ascensore si procederà per fasi come illustrato nel Capitolo 5.



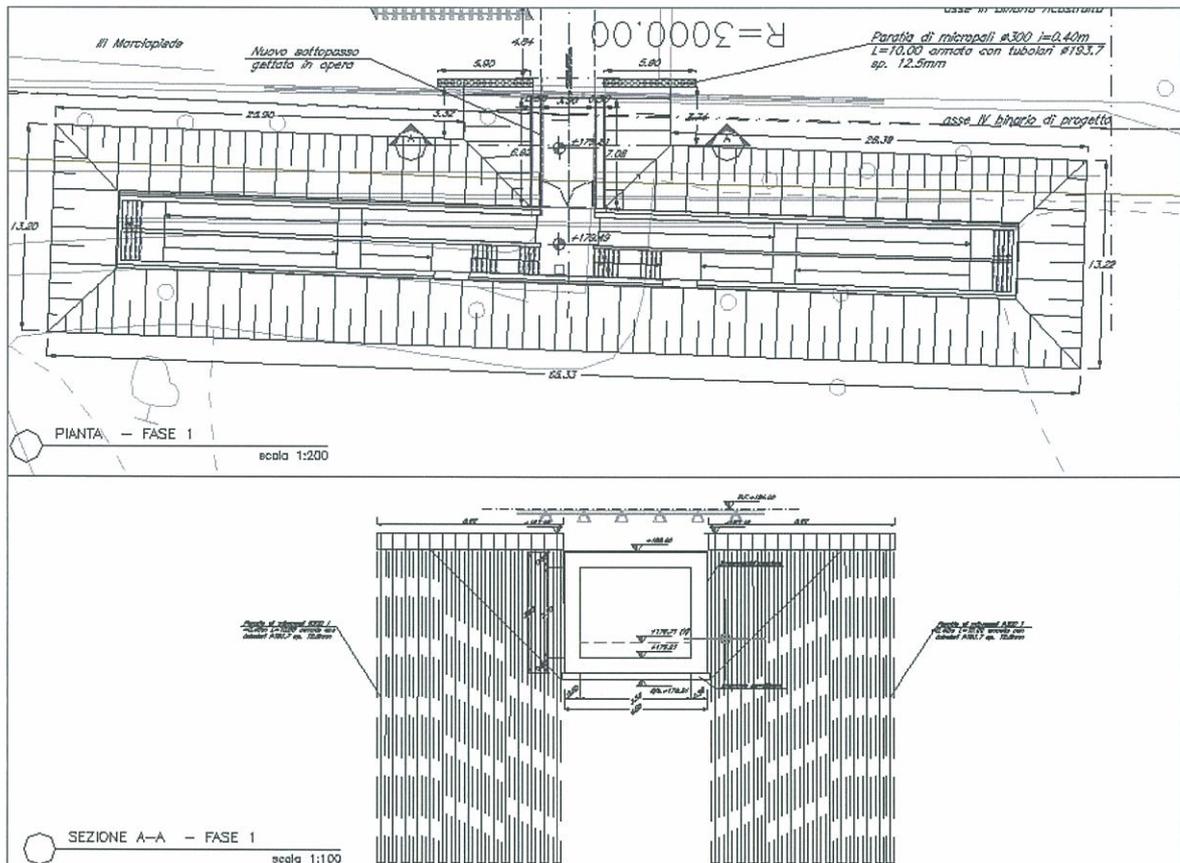
Pianta vano ascensore e scale banchina ad isola

Pianta accesso Nord al sottopasso



Sezione A-A - Accesso Nord al sottopasso

Per la realizzazione delle rampe e scale dell'accesso sud è stata progettata un paratia di micropali $\Phi 193.7$ spessore 12.5mm con passo 0.40m lunga circa 10.00m che si sviluppa a destra ed a sinistra del sottopasso per circa 5.90m



Il calcolo delle presenti opere è stato affrontato con riferimento alle vigenti norme che sono sinteticamente riportate nel paragrafo successivo.

Nei paragrafi successivi, dopo un breve richiamo ai materiali impiegati per la realizzazione delle paratie di micropali vengono riproposte le condizioni geologiche e geotecniche del sito, viene quindi proposta una dettagliata descrizione dell'opera di sostegno provvisoria, evidenziato lo schema di calcolo, le fasi esecutive ed i parametri di calcolo da impiegare. Nei paragrafi finali viene riportato il calcolo e le verifiche effettuate.

In allegato vengono riportati i tabulati di calcolo.

2 Normativa di riferimento

Per la redazione della presente relazione si è fatto riferimento alla seguente documentazione:

Legge 05/11/1971 n.1086	e Circ. 11951 del 14/02/1974. Norme per la disciplina delle opere in c.a., c.a.p. ed a struttura metallica e relative istruzioni.
Legge 21/03/1974 n.64	Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
D.M. 09/01/1996	e Circ. 252 del 15/10/1996. Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato e precompresso e per le strutture metalliche e relative istruzioni.
D.M. 16/01/1996	e Cic. 156 del 04/07/1996. Norme tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi" e relative istruzioni.
D.M. 16/01/1996	e Circ. 65 del 10/04/1997. Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche e relative istruzioni.
Istruzioni F.S. 44b	del 05/10/1982. Istruzioni tecniche per i manufatti sotto binario da costruire in zona sismica.
Istruzioni F.S.	"Sovraccarichi per il calcolo dei ponti ferroviari – Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo". Testo aggiornato al 13/01/97 della Istruzione n. I/SC/PS-OM/2298 del 02/06/1995.
D.M. 11/03/1988	"Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
Circ. Ministeriale LL. PP. 24/09/1988 n. 30483	Legge 2 febbraio 1974, art.1 – D.M. 11 marzo 1988. "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
EC8 UNI ENV 1998-5	Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
EC7 UNI ENV 1997-1	Progettazione geotecnica. Parte 1: Regole generali.

3 Caratteristiche dei materiali

Nel seguito si riportano le principale caratteristiche dei materiali impiegati:

CALCESTRUZZI

- Per magroni:
Calcestruzzo: $R_{cm} \geq 15 \text{ MPa}$
- calcestruzzo cordolo $R_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$
Tensioni ammissibili:
 $\sigma_{adm} = 9.75 \text{ MPa}$
 $\tau_{co} = 0.6 \text{ MPa}$
 $\tau_{c1} = 1.83 \text{ MPa}$

Micropali e tiranti

Malta cementizia	Classe di resistenza minima $R_{ck} > 30 \text{ N/mm}^2$
Cemento tipo 425	
Dosaggio minimo	740 kg/m^3
Rapporto acqua – cemento	$A/C \leq 0.50$
Additivi	$5 \div 14 \text{ kg/m}^3$
Inerti	$1100 \div 1300 \text{ kg/m}^3$

Acciaio per c.a.

Si prescrive l'uso di acciaio Fe b 44 k del tipo ad aderenza migliorata controllato in stabilimento e per il quale dovranno essere presentati alla D.L. i certificati relativi alle prove di laboratorio, come prescritto dalle vigenti norme e più specificatamente i risultati relativi al controllo delle tensioni di snervamento e di rottura.

Tensione ammissibile	$\sigma_s < 260 \text{ N/mm}^2$
Tensione di snervamento	$f_{yk} > 430 \text{ N/mm}^2$

Acciaio in trefoli lisci per tiranti:

Tensione normale caratteristica di rottura	$f_{ptk} \geq 1855 \text{ N/mm}^2$
Tensione normale caratteristica di snervamento	$f_{p(1)k} \geq 1640 \text{ N/mm}^2$
Tensione normale ammissibile di esercizio	$\sigma_{sp} \leq 0.90 \times 0.60$ $f_{ptk} = 1001 \text{ N/mm}^2$
Tensione normale ammissibile di collaudo	$\sigma_{spi} \leq 0.90 \times 0.85$ $f_{p(1)k} = 1254 \text{ N/mm}^2$

Acciaio per carpenteria

Fe430B

Tensione normale caratteristica di rottura

430 N/mm²

Tensione normale caratteristica di snervamento

$f_y \geq 275$ N/ mm²

Tensione normale ammissibile

$\sigma_s = 190$ N/ mm²

Acciaio per armatura micropali

Fe430B

Tensione normale caratteristica di rottura

430 N/mm²

Tensione normale caratteristica di snervamento

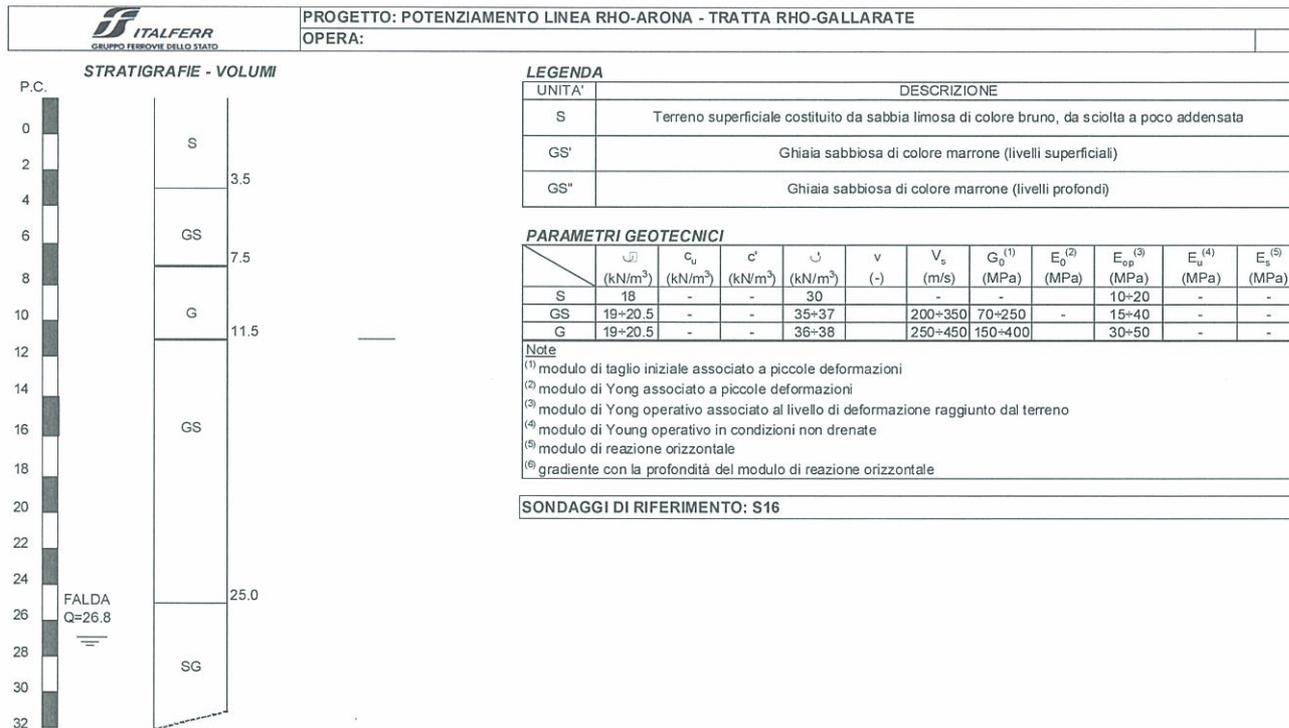
$f_y \geq 275$ N/ mm²

Tensione normale ammissibile

$\sigma_s = 190$ N/ mm²

4 Inquadramento geologico e geotecnico

Per la stratigrafia si fa riferimento al profilo geologico. Pertanto si può definire la successione stratigrafica di progetto riportata nella tabella seguente. Si è riportata solo la porzione di stratigrafia rilevante per l'opera in oggetto.



5 Analisi delle opere provvisionali – Vano ascensore e scale banchina ad isola

5.1 Descrizione dell'opera

Nel presente paragrafo viene riportata l'analisi per il dimensionamento dell'opera provvisoria necessaria per la realizzazione del vano ascensore e delle scale della banchina ad isola nella Fermata di Parabiago.

Nel calcolo, è stato aggiunto, oltre i carichi dovuti alla spinta del terreno, anche il sovraccarico dovuto al ballast presente al di sopra della testata della paratia e al passaggio dei treni.

Il sovraccarico accidentale dovuto al transito del treno, si considera pari a 40.00 kN/m^2

Il sovraccarico dovuto al peso del ballast è pari a $Q_{pb} = 18 \cdot 0.80 = 14.4 \text{ kN/m}^2$

Il sovraccarico totale è quindi pari a 54.4 KN/ m^2

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dell'opera.

Micropalo

Dp =	200 mm	diametro di perforazione
de =	193.7 mm	diametro esterno del tubo di armatura
s =	12.5 mm	spessore del tubo di armatura
Lt =	10 m	lunghezza del tubo
int =	0.40 m	interasse longitudinale tra i micropali

Armatura tubolare in acciaio Fe 430

Primo Puntone HEB160

Quota =	-0.25 m	Profondità
A =	54.30 cmq	Area del profilato
La =	6.70 m	lunghezza
int =	1.00 m	interasse longitudinale

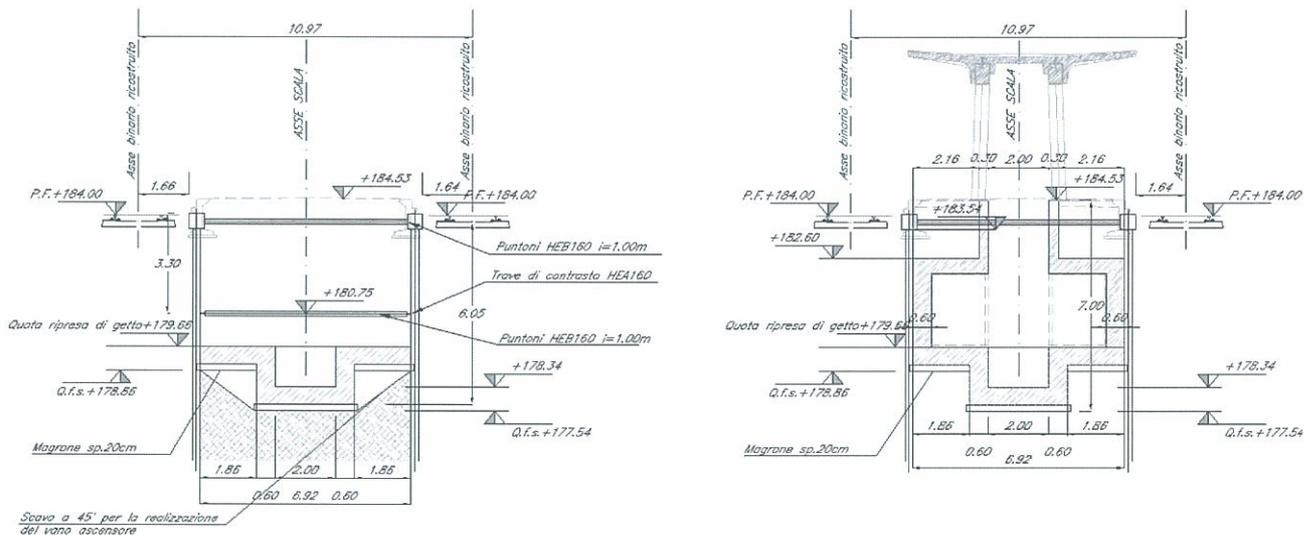
Secondo Puntone HEB160

Quota =	-3.30 m	Profondità
A =	54.30 cmq	Area del profilato
La =	6.90 m	lunghezza
int =	1.00 m	interasse longitudinale

5.2 Fasi di calcolo – Vano ascensore

Il calcolo dell'opera è stato affrontato per fasi che vengono evidenziate nel seguito.

- Fase 0: esecuzione dei micropali compresa la trave superiore di collegamento.
- Fase 1: condizione geostatica.
- Fase 2: scavo fino a quota -0.50m
- Fase 3: installazione primo puntone a quota -0.25 m
- Fase 4: scavo fino a quota - 3.50 m
- Fase 5: installazione secondo puntone a quota -3.30 m
- Fase 6: scavo fino a quota -6.00 m.



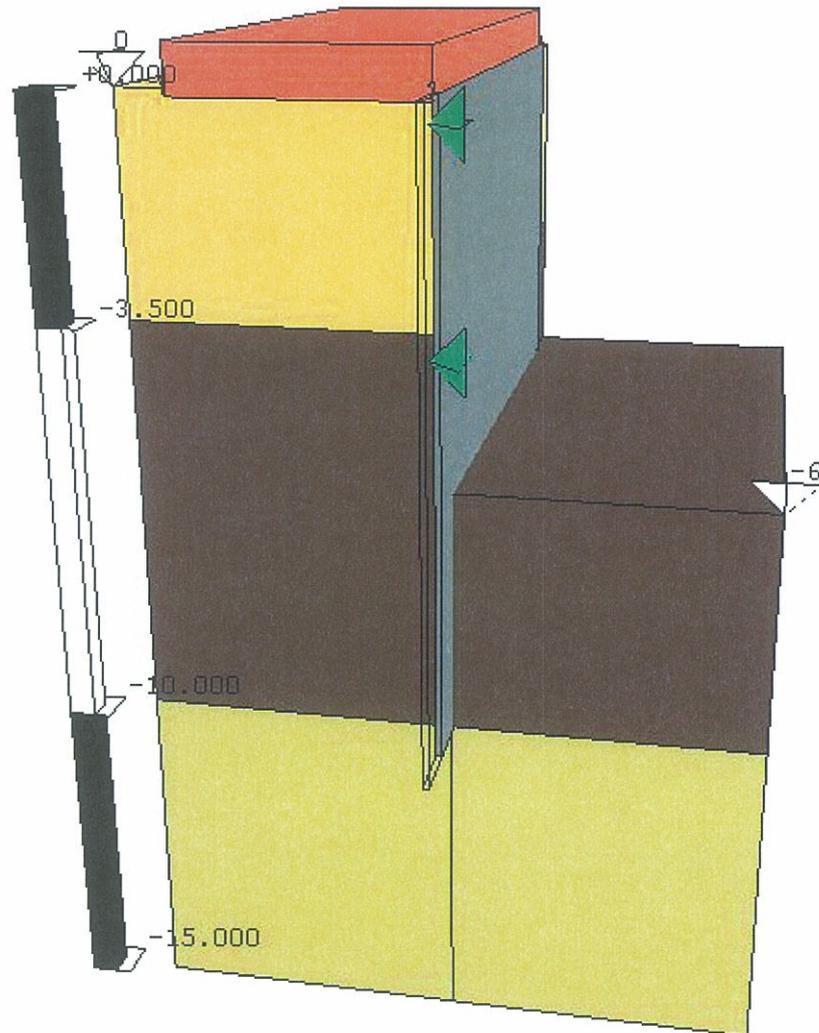
Una volta terminato lo scavo, per la realizzazione dell'opera si procede ancora per fasi:

- realizzazione scala fino a quota 179.66m.
- rimozione 2°puntone
- realizzazione vano fino a quota +183.54
- rimozione del primo puntone e demolizione del cordolo
- completamento dell'opera

Di seguito verranno analizzati i due fasi critiche:

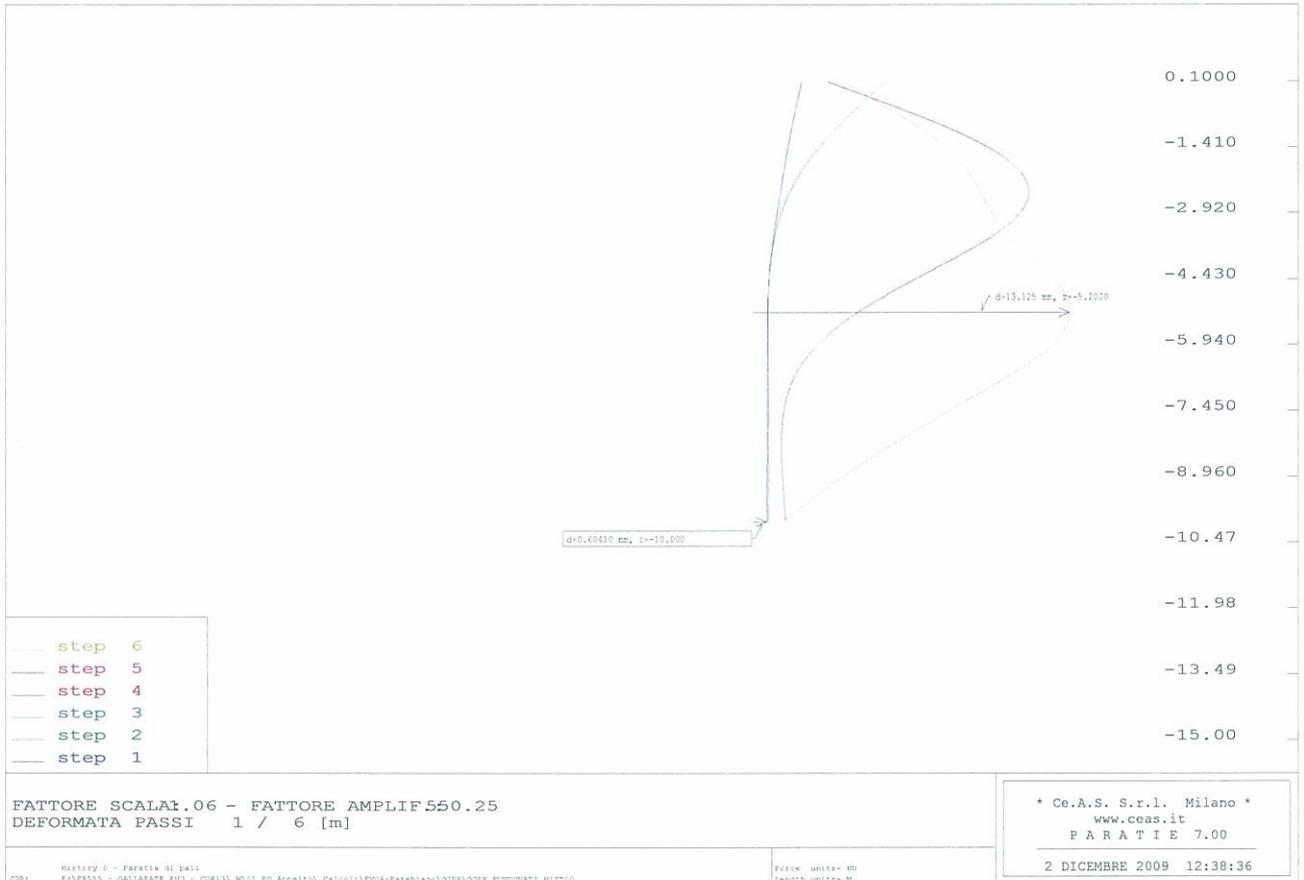
- Prima fase - Due puntoni con scavo -6.00m
- Seconda fase - Rimozione secondo puntone con scavo -4.30m

5.3 Prima fase di calcolo



5.4 Sollecitazioni e spostamenti

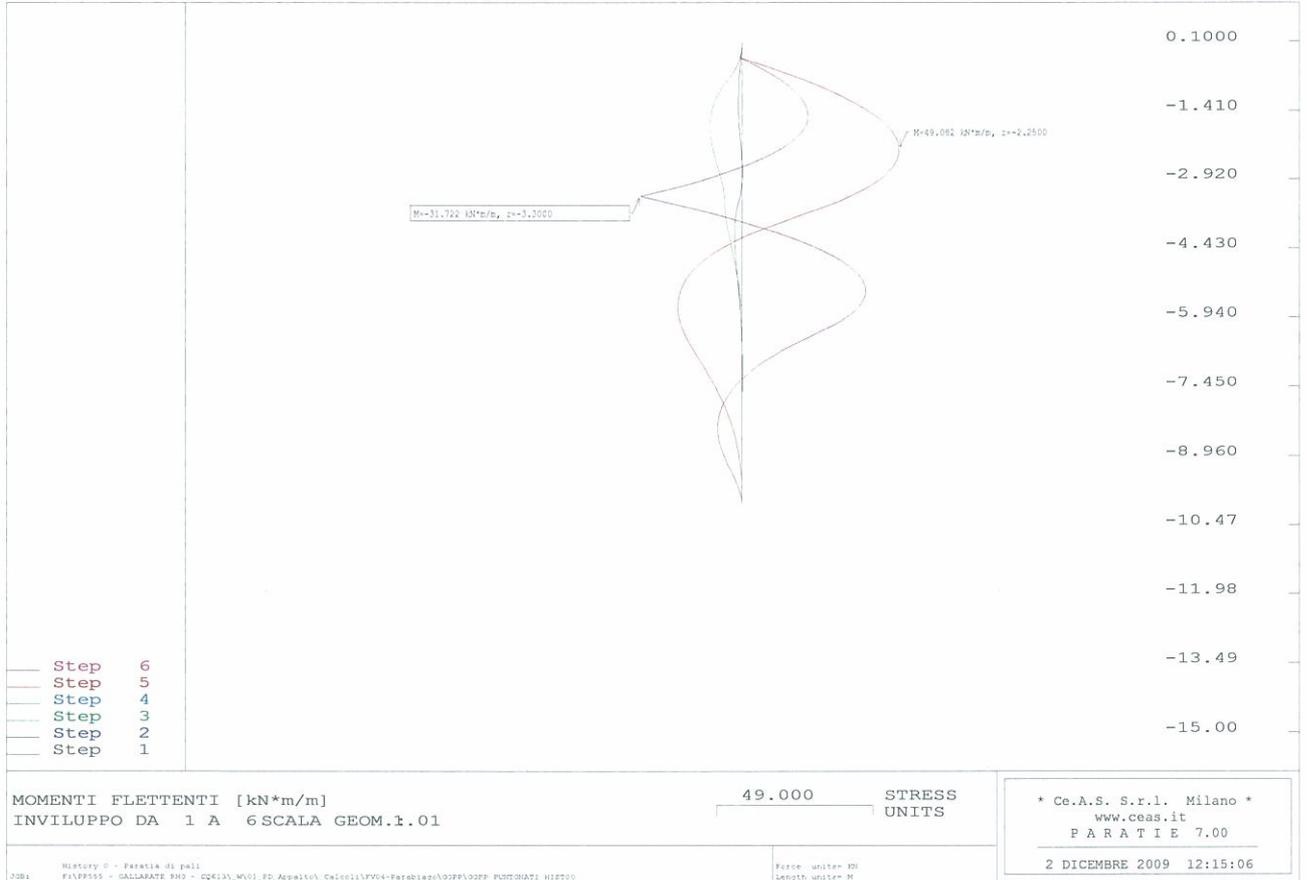
Spostamenti



Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	15/ 88

Diagramma del Momento



Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	16/ 88

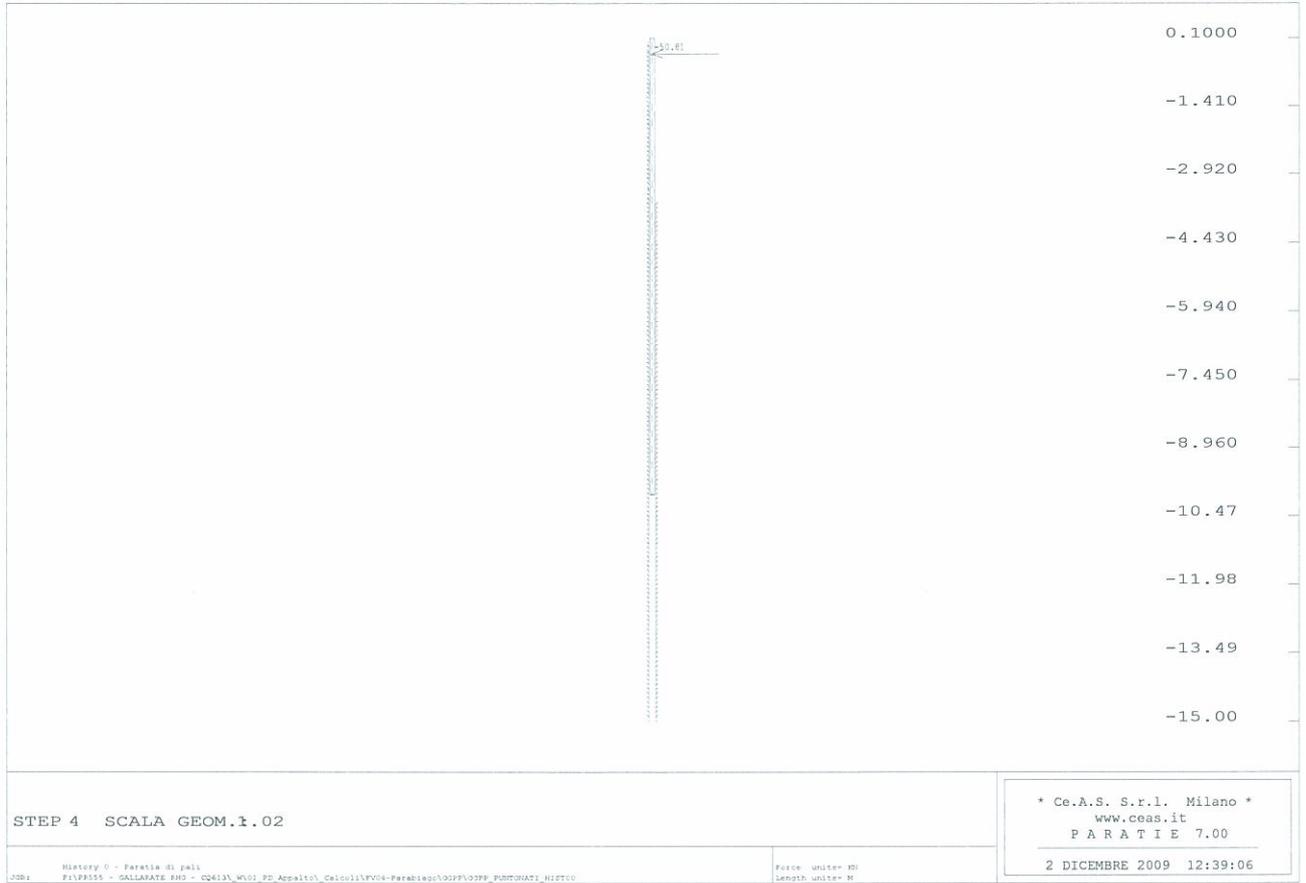
Diagramma del taglio



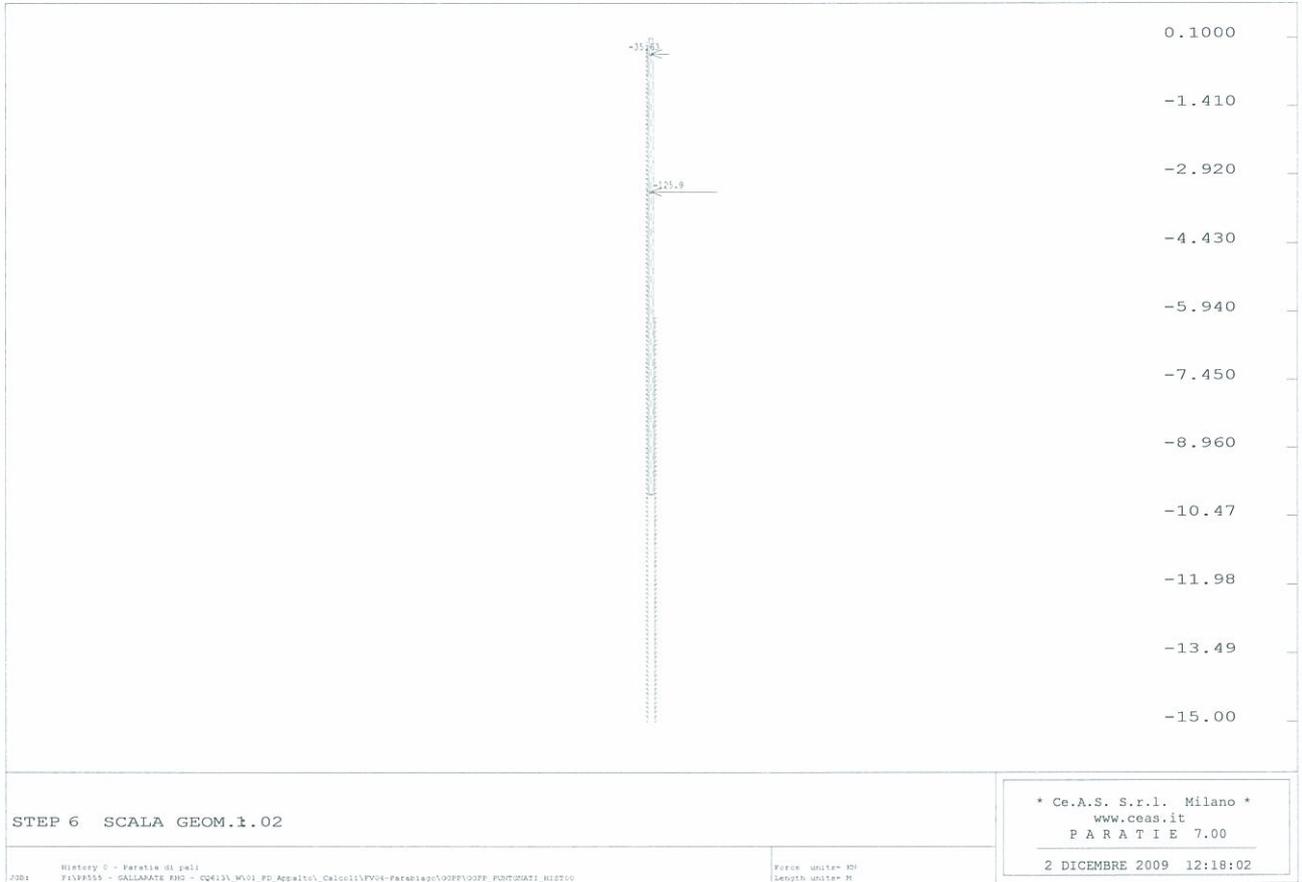
Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	17/ 88

Primo puntone



Secondo puntone



5.5 Verifiche di resistenza: micropali

Per le verifiche di resistenza si considera la sola sezione dovuta al tubo di armatura, trascurando il contributo della malta.

Essendo l'interasse tra i micropali pari a 0.40 m, le tensioni massime di lavoro in condizioni di esercizio risultano:

$$M_{\max} = 49.08 \times 0.40 = 19.63 \text{ kNm}$$

$$T_{\max} = 64.09 \times 0.40 = 25.65 \text{ kNm}$$

La verifica risulta soddisfatta.

Dati materiale		
fe430		
fy	275	N/mm ²
s adm	190	N/mm ²
t adm	109.63	N/mm ²
E	206000	N/mm ²
Dati Sezione		
r	193.7	mm
s	12.5	mm
ri	168.7	mm
A	7115.71	mm ²
YG	57.77	mm
S1x	205534.52	mm ³
S1y	205534.52	mm ³
b	25	mm
peso	0.56	KN/m
Jx	29328246.78	mm ⁴
Wx	302821.34	mm ³
ix	64.20	mm
Jy	29328246.78	mm ⁴
Wy	302821.34	mm ³
iy	64.20	mm
A taglio	3567.31	mm ²
Sollecitazioni		
Mx	19.6	KN m
My	0	KN m
N	0	KN
Tx	25.65	KN
Ty	0	KN
Tensioni		
s	64.72	N/mm ²
t	7.19	N/mm ²
s id	65.91	N/mm ²

5.6 Verifica dei puntone

Le verifiche ad instabilità dell'asta compressa viene condotto utilizzando il metodo omega. Nella seguente tabella, immesse le caratteristiche inerziali delle sezione, si determina il valore di λ come rapporto tra lunghezza libera di inflessione e raggio di inerzia. Il coefficiente ω si ricava dalle tabelle specifiche in funzione del tipo di acciaio e dalla geometria della sezione.

La tensione viene calcolata con la formula:

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N \cdot I}{A}$$

dove:

N = carico trasmesso per metro lineare di sviluppo della paratia;

I = interasse dei puntoni;

A = area della sezione del profilato.

PRIMO PUNTONE HEB 160

Interasse puntoni	[m]	1.00
Lunghezza	[m]	6.7
N _{max}	[t]	5.80
Area	[mm ²]	5430
□ _{min}	[mm]	40.5
□	□	1.00
□	□	165.43
□	□	4.61
□ _{max}	[N/mm ²]	49
□ _{amm}	[N/mm ²]	160

SECONDO PUNTONE HEB 160

Interasse puntoni	[m]	1.00
Lunghezza	[m]	6.90
N _{max}	[t]	12.60
Area	[mm ²]	5430
□ _{min}	[mm]	40.5
□	□	1.00
□	□	170.37
□	□	4.61
□ _{max}	[N/mm ²]	106.97
□ _{amm}	[N/mm ²]	160

Essendo la tensione ammissibile pari a 160Mpa, la verifica risulta soddisfatta.

5.7 Verifica trave di ripartizione

Per la valutazione del momento massimo si adotta cautelativamente uno schema a trave continua il cui carico (considerato uniformemente distribuito) è determinato sulla base dello sforzo trasmessi dai puntone e della loro spaziatura. Il momento flettente viene valutato con la seguente relazione:

$$M = p \times l_h^2 / 10$$

dove

$$p = NQ/l_h = \text{reazione di equilibrio del puntone [F} \times \text{L-1].}$$

NQ = Sforzo normale del puntone;

$l_h = 1.0 \text{ m}$ = interasse orizzontale dei puntone.

Nella valutazione del momento flettente si tiene conto del comportamento duttile della trave e tale valore assume il significato di momento intermedio tra appoggio e campata.

Sulla base dei risultati delle analisi precedentemente riportate si hanno le seguenti sollecitazioni flettenti sulle travi:

Ordine	NQ	p	M
[-]	[kN]	[kN/m]	[kNm]
1°	126	126	12.6

Le verifiche delle travi sono state svolte alle tensioni ammissibili:

$$\sigma = M / (n \cdot W) < \sigma_{amm}$$

dove

n = numero dei profili che costituiscono la trave

W = modulo resistente del singolo profilo metallico.

Essendo:

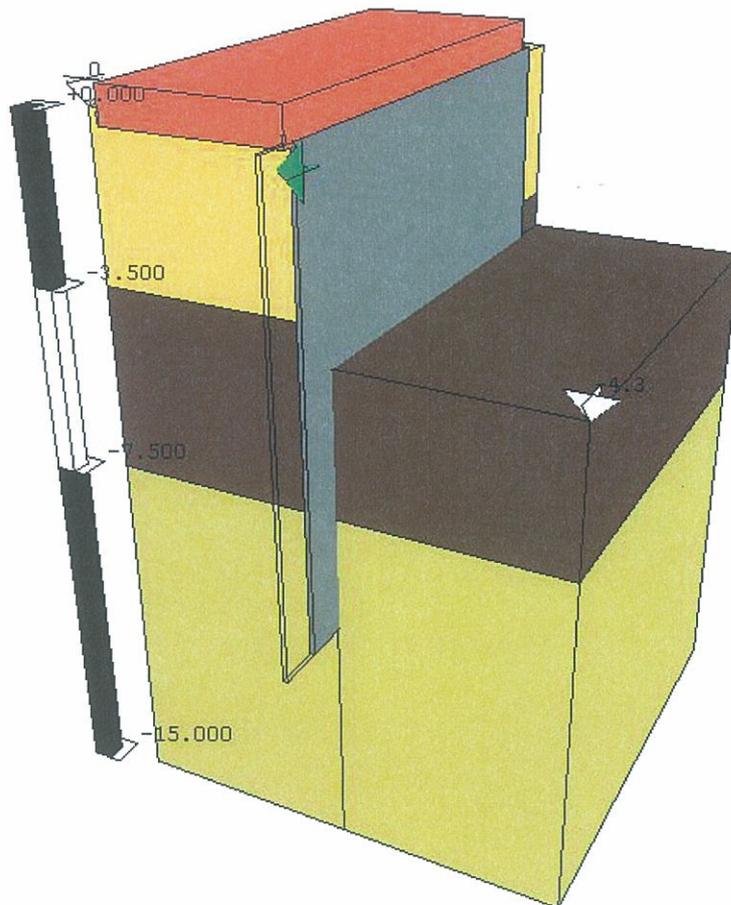
$$W = 220 \text{ cm}^3 \text{ per HE160A}$$

risulta

$$\sigma = M / (2 \times W) = 126000 / (1 \times 220) = 572.73 \text{ kg/cm}^2 = 57.2 \text{ MPa} < 160 \text{ MPa}$$

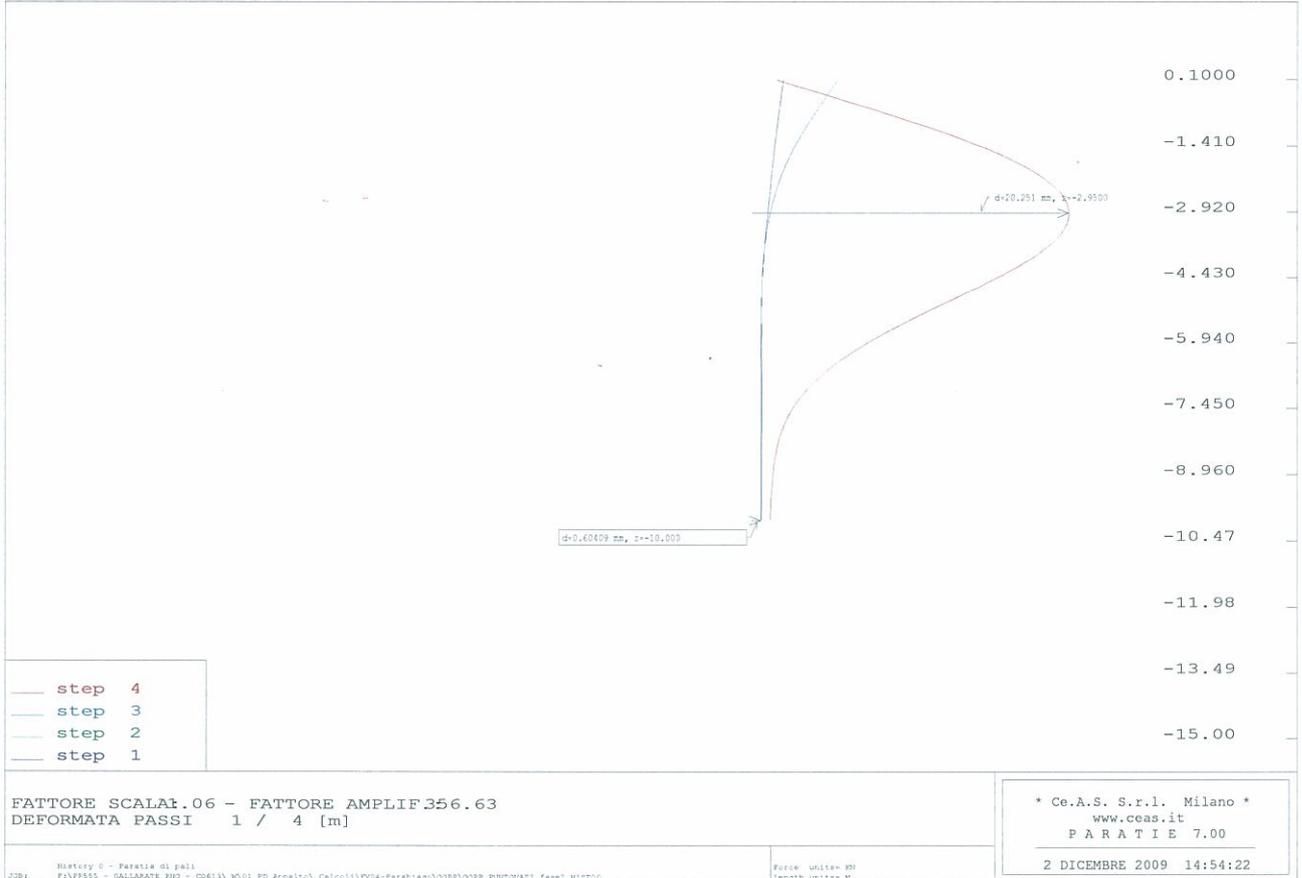
La verifica risulta soddisfatta adottando travi HE160A.

5.8 Seconda fase di calcolo



5.9 Sollecitazioni e spostamenti

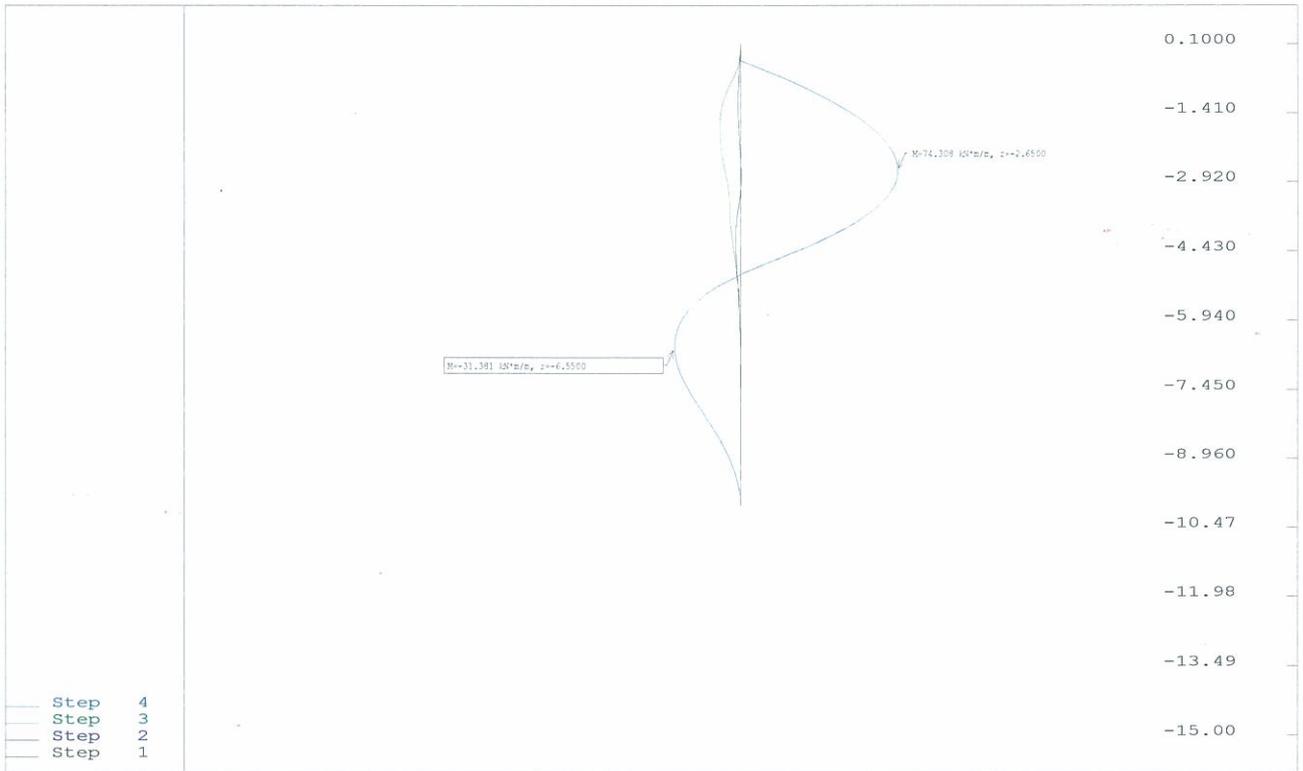
Spostamenti



Momento flettente

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	24/ 88



MOMENTI FLETTENTI [kN*m/m]
INVILUPPO DA 1 A 4 SCALA GEOM.1.01

74.000 STRESS
UNITS

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

History 0 - Ferma di pali
F:\P555 - GALLARATE P82 - C66131_M501_PD_Appalto\Calcoli\FV04-Paradigo\00PP\00PP_FDR\01071_cas2_012700

Force units: kN
Length units: m

2 DICEMBRE 2009 14:56:51

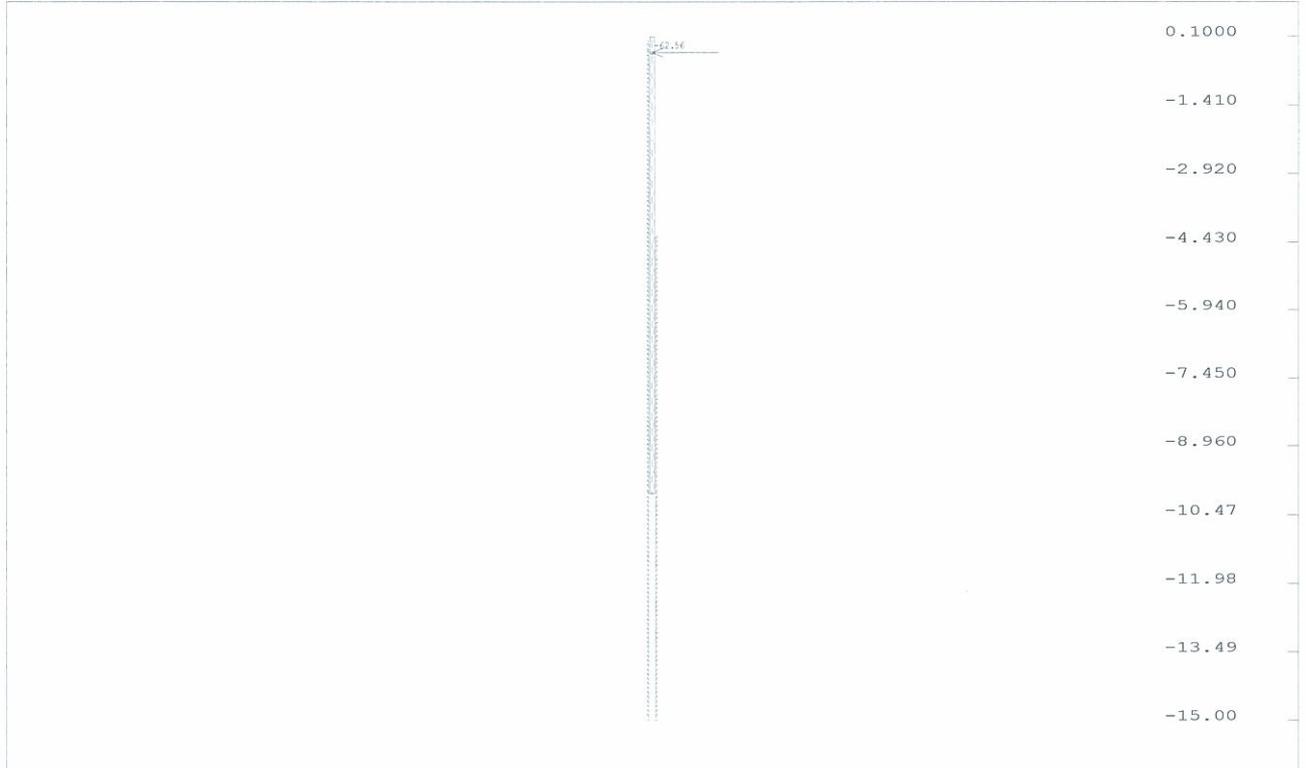
Taglio



Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	26/ 88

Primo puntone



STEP 4 SCALA GEOM.1.02

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

History 0 - Paratia di Pali
JOB: F33P555 - GALLARATE RHO - C06133_M01_PD_Accanto_Calcoli\PRO4-Paratia\033P\00PP_PR10N0A1_FaseC_M1E00

Force: unita= KN
Length: unita= M

2 DICEMBRE 2009 14:57:16

5.10 Verifiche di resistenza: micropali

Per le verifiche di resistenza si considera la sola sezione dovuta al tubo di armatura, trascurando il contributo della malta.

Essendo l'interasse tra i micropali pari a 0.40 m, le tensioni massime di lavoro in condizioni di esercizio risultano:

$$M_{\max} = 74.30 \times 0.40 = 29.72 \text{ kNm}$$

$$T_{\max} = 56.00 \times 0.40 = 18.40 \text{ kNm}$$

La verifica risulta soddisfatta.

Dati materiale		
fe430		
fy	275	N/mm ²
s adm	190	N/mm ²
t adm	109.63	N/mm ²
E	206000	N/mm ²
Dati Sezione		
π	193.7	mm
s	12.5	mm
ri	168.7	mm
A	7115.71	mm ²
YG	57.77	mm
S1x	205534.52	mm ³
S1y	205534.52	mm ³
b	25	mm
peso	0.56	KN/m
Jx	29328246.78	mm ⁴
Wx	302821.34	mm ³
ix	64.20	mm
Jy	29328246.78	mm ⁴
Wy	302821.34	mm ³
iy	64.20	mm
A taglio	3567.31	mm ²
Sollecitazioni		
Mx	29.72	KN m
My	0	KN m
N	0	KN
Tx	18.4	KN
Ty	0	KN
Tensioni		
s	98.14	N/mm²
t	5.16	N/mm²
s id	98.55	N/mm²

5.11 Verifica dei puntone

Le verifiche ad instabilità dell'asta compressa viene condotto utilizzando il metodo omega. Nella seguente tabella, immesse le caratteristiche inerziali delle sezione, si determina il valore di λ come rapporto tra lunghezza libera di inflessione e raggio di inerzia. Il coefficiente ω si ricava dalle tabelle specifiche in funzione del tipo di acciaio e dalla geometria della sezione.

La tensione viene calcolata con la formula:

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N \cdot I}{A}$$

dove:

N = carico trasmesso per metro lineare di sviluppo della paratia;

I = interasse dei puntoni;

A = area della sezione del profilato.

PRIMO PUNTONE HEB 160

Interasse puntoni	[m]	1.00
Lunghezza	[m]	6.7
N _{max}	[t]	6.26
Area	[mm ²]	5430
□ _{min}	[mm]	40.5
□	[]	1.00
□	[]	165.43
□	[]	4.61
□ _{max}	[N/mm ²]	53
□ _{amm}	[N/mm ²]	160

Essendo la tensione ammissibile pari a 160Mpa, la verifica risulta soddisfatta.

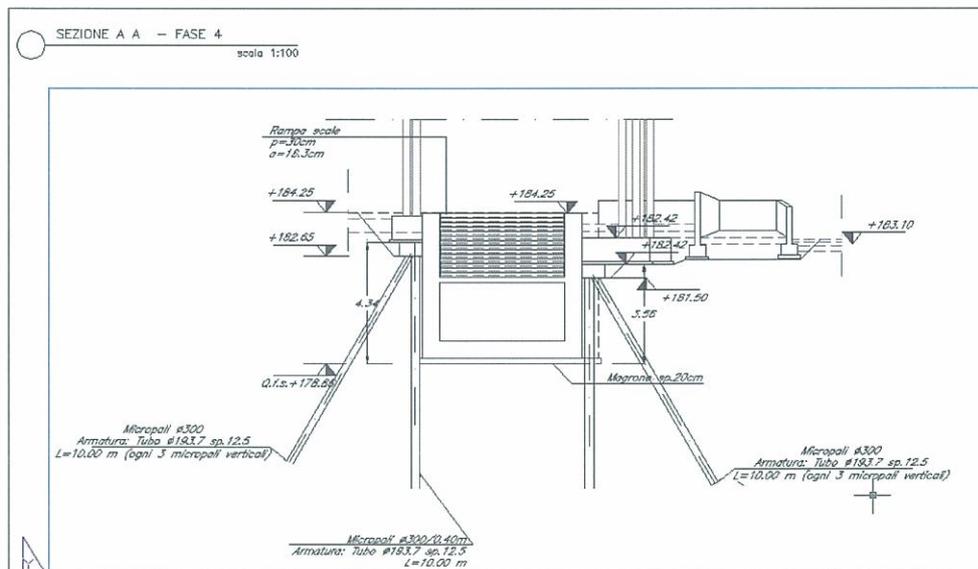
6 Analisi delle opere provvisionali – Vano scala di accesso lato nord

6.1 Descrizione dell'opera

Nel presente paragrafo viene riportata l'analisi per il dimensionamento dell'opera provvisoria necessaria per la realizzazione del vano scala di accesso al sottopasso lato nord nella Fermata di Parabiago.

Nel calcolo, è stato aggiunto, oltre i carichi dovuti alla spinta del terreno, anche il sovraccarico dovuto al transito di mezzi di lavoro al di sopra della testata della paratia, ed il sovraccarico permanente dovuto al rilevato presente al di sopra della testa della paratia.

Si trascurano tutti gli altri carichi in quanto durante la messa in opera delle paratie, lo scavo e la realizzazione dell'uscita lato nord il primo binario ed il primo marciapiede sono fuori servizio. L'altezza scavo risulta pari a circa 4.5 m.



Il sovraccarico accidentale dovuto al transito di macchinari, si considera pari a 10.00 kN/m².

Il peso della scarpata sopra la testa della paratia si valuta come segue:

$$Q_{\text{scarpa rilevato}} = \frac{\gamma \cdot H}{2} \cdot 1\text{m} = \frac{18 \times 2.30 \times 1}{2} = 20.7 \text{ kN/m}^2$$

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dell'opera.

Micropalo

Dp =	300 mm	diametro di perforazione
de =	193.7 mm	diametro esterno del tubo di armatura

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	30/ 88

s =	12.5 mm	spessore del tubo di armatura
Lt =	10 m	lunghezza del tubo
int =	0.40 m	interasse longitudinale tra i micropali

Micropalo inclinato

Dp =	300 mm	diametro di perforazione
de =	193.7 mm	diametro esterno del tubo di armatura
s =	12.5 mm	spessore del tubo di armatura
Lt =	10 m	lunghezza del tubo
int =	1.20 m	interasse longitudinale tra i micropali

Armatura tubolare in acciaio Fe 430

6.2 Fasi di calcolo

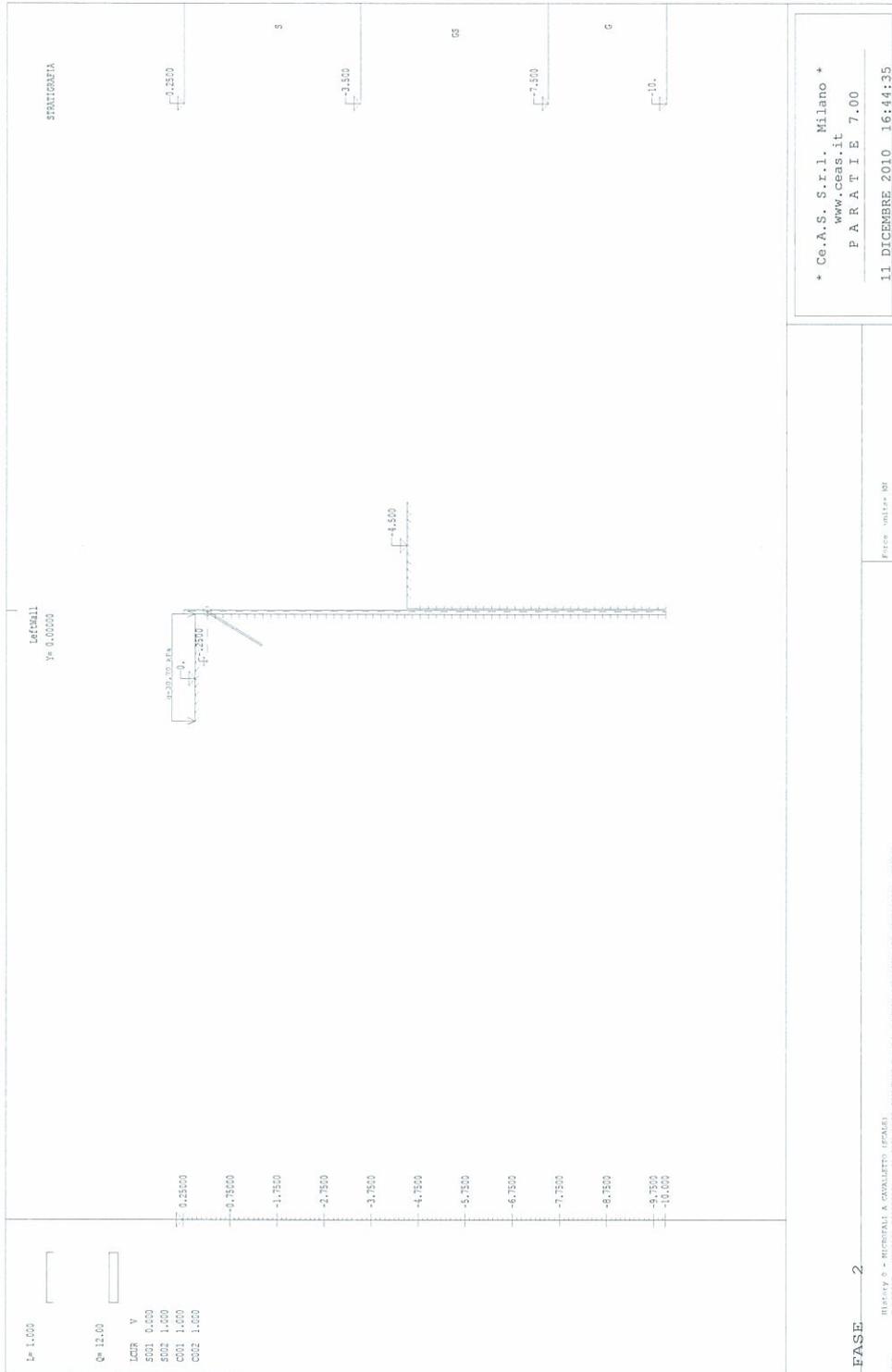
Il calcolo dell'opera è stato affrontato per fasi che vengono evidenziate nel seguito.

Fase 0: esecuzione dei micropali.

Fase 3 scavo fino a quota -4.50 m.

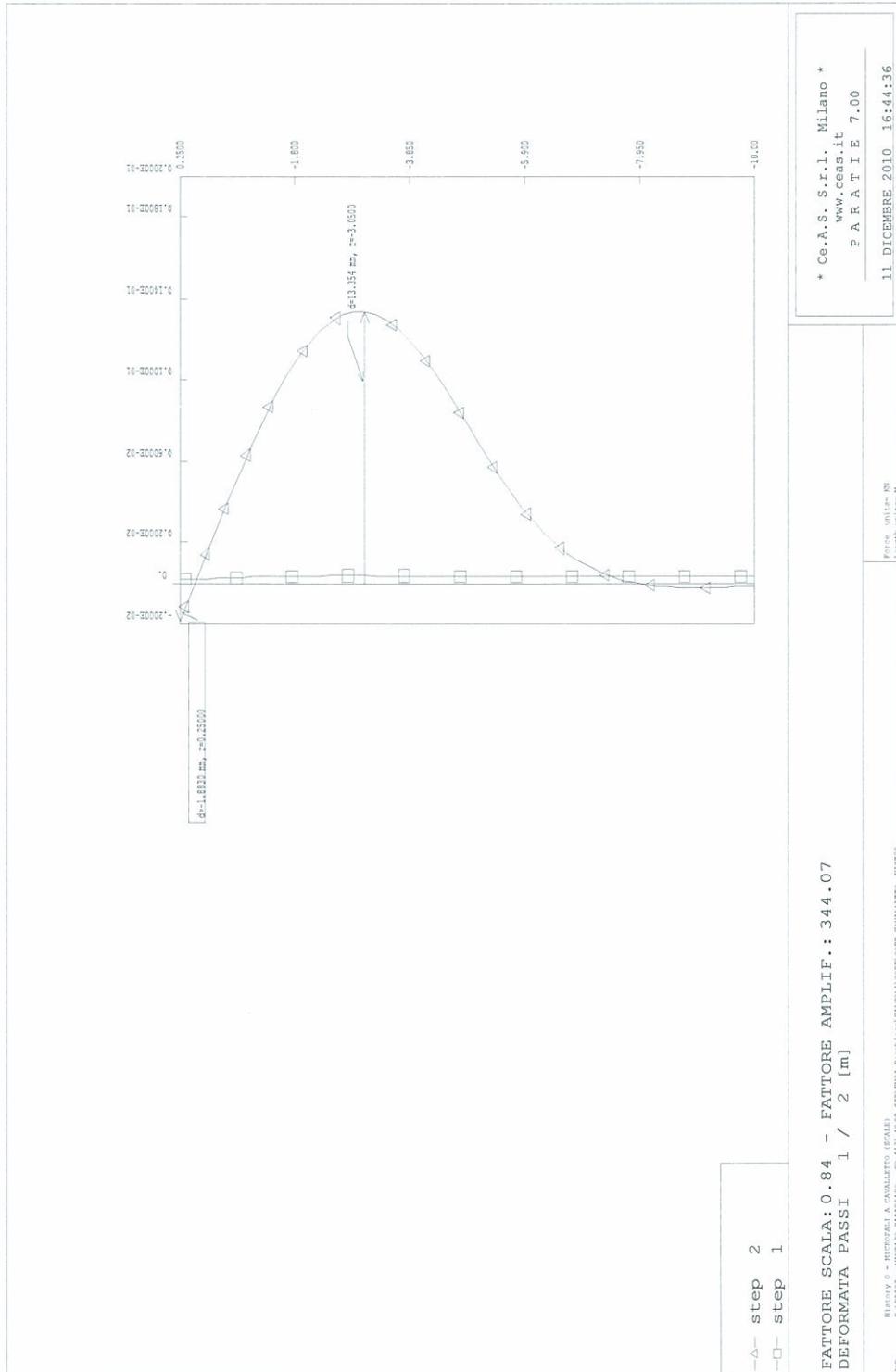
Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	32/ 88

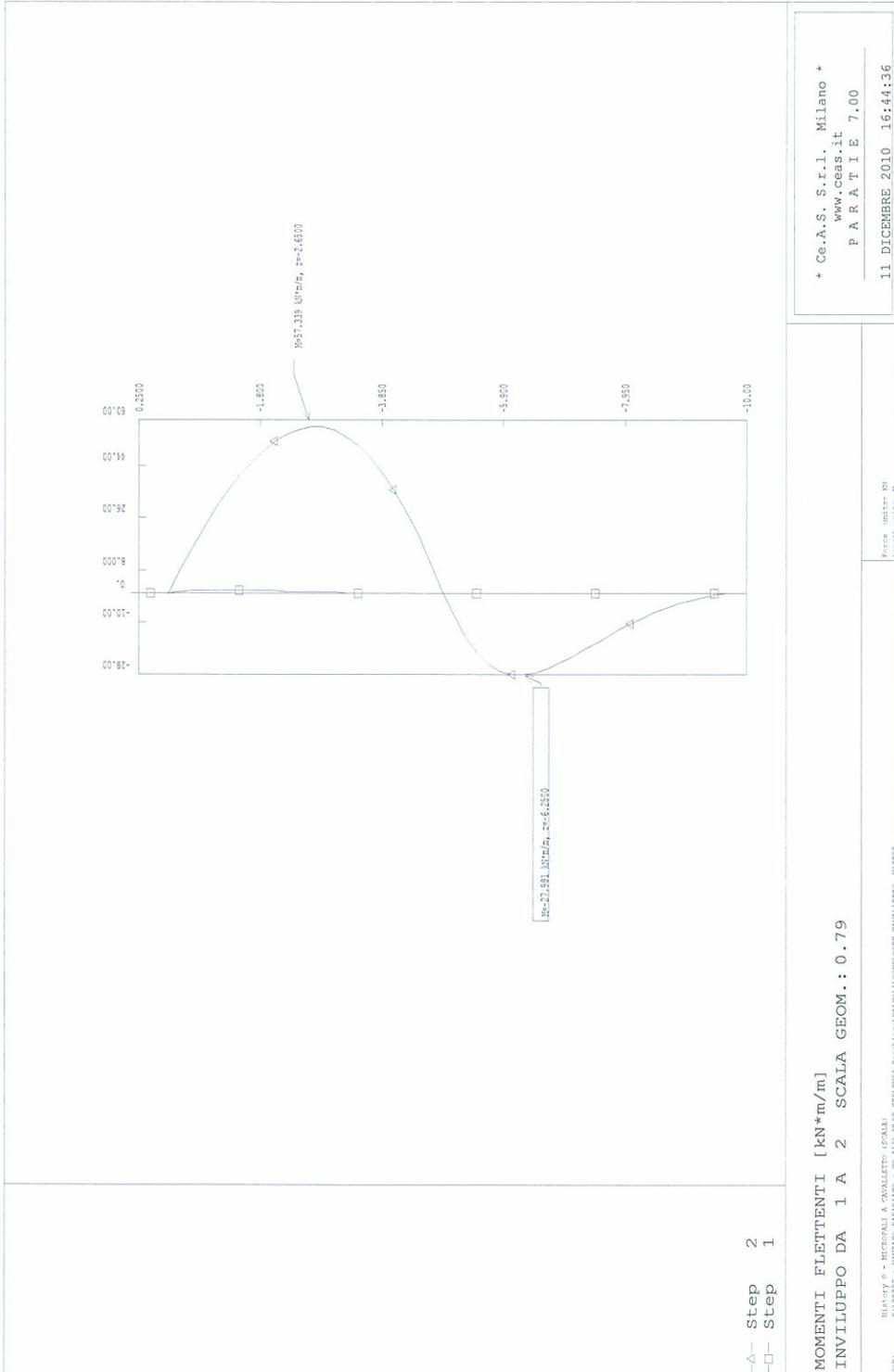


6.3 Sollecitazioni e spostamenti

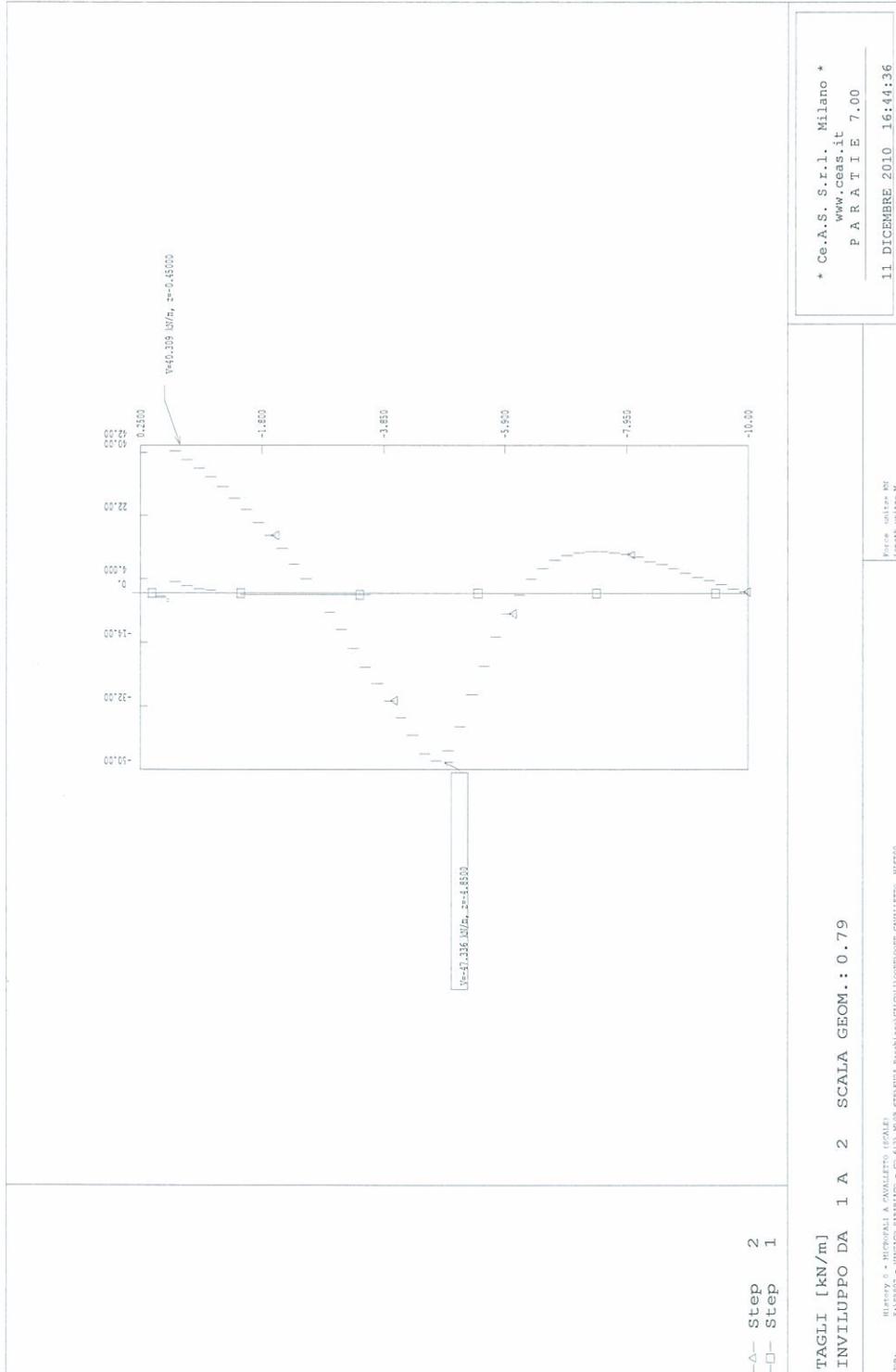
Spostamenti



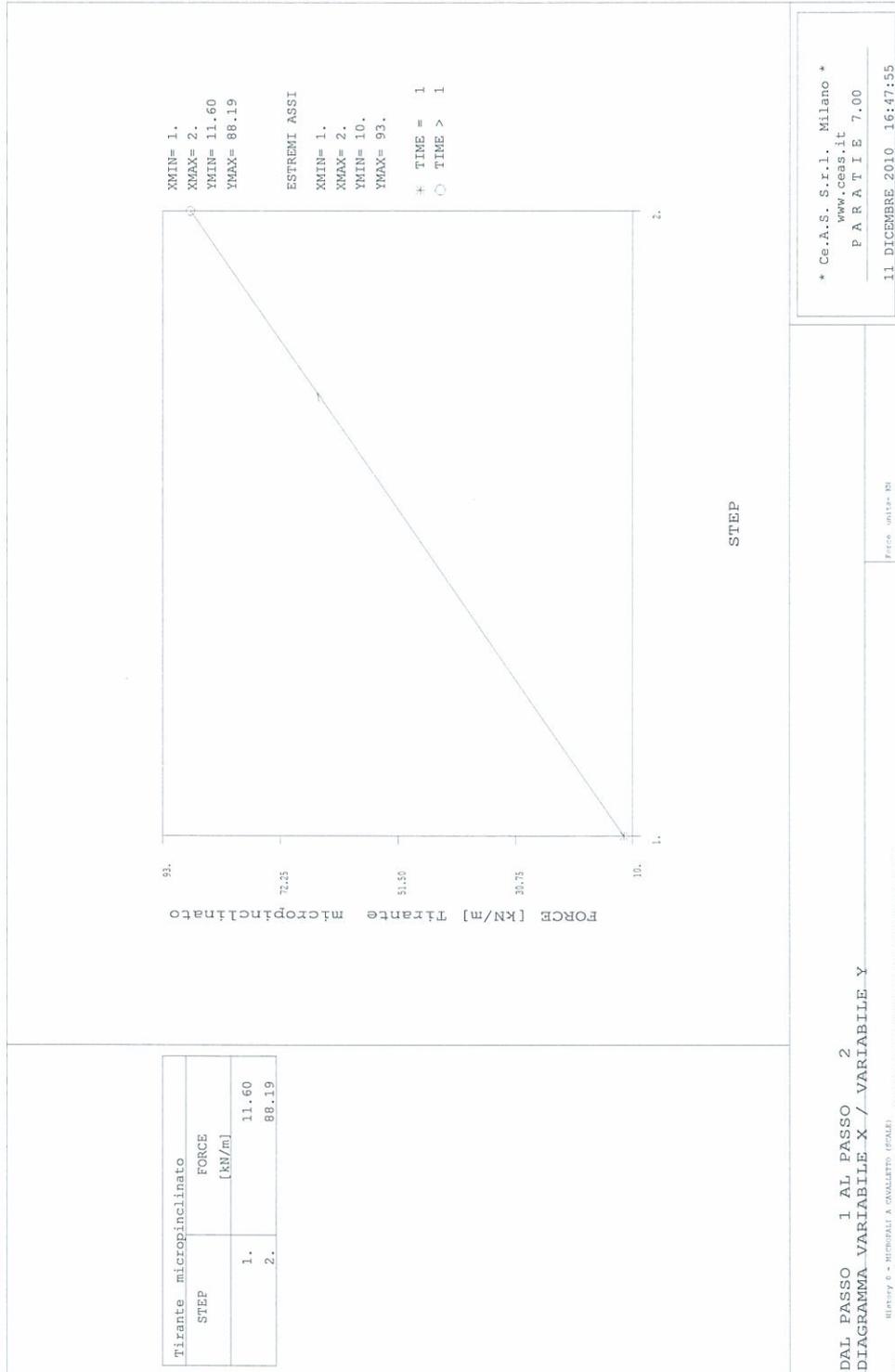
Inviluppo-momento



Inviluppo taglio



Trazione nel micropali di monte



6.4 Verifiche di resistenza: micropali

Per le verifiche di resistenza si considera la sola sezione dovuta al tubo di armatura, trascurando il contributo della malta.

Il momento massimo risulta 57.34 kNm/mm, corrispondente a 22.94 kNm/micropalo.

Si riporta di seguito la verifica di resistenza.

Diametro esterno	193.7 mm
Spessore	12.5 mm
Passo	40 cm
Sforzo normale	0 daN/m
Momento flettente	5734 daNm/m

Singolo micropalo	
A	71.16 cm ²
J	2934 cm ⁴
W	303.0 cm ³

Palificata			
A	177.9 cm ² /m		0.14 t/m
J	7336 cm ⁴ /m	=	0.000073 m ⁴ /m
W	757.4 cm ³ /m		

σ	0 daN/cm ²	N/A
	757 daN/cm ²	M/W
	757 daN/cm²	Tot

6.5 Verifica di resistenza dell'ancoraggio

Nell'opera provvisoria oggetto della presente relazione, il micropalo inclinato svolge la funzione di tirante di ancoraggio. Il tiro massimo di calcolo proveniente dall'analisi viene confrontato con quello ammissibile della fondazione (verifica del bulbo d'ancoraggio).

Le verifiche vengono condotte in accordo alle Raccomandazioni AICAP 1993, le quali prescrivono un fattore di sicurezza minimo FS = 2.0 per la fondazione dei tiranti provvisori.

La portata limite di ancoraggio è stata valutata mediante la relazione:

$$P = \pi D_b L q_s = \pi \alpha D_p L q_s$$

dove:

D_b = diametro medio del bulbo;

L = lunghezza del bulbo;

q_s = aderenza limite bulbo-terreno

D_p = diametro di perforazione (= 300 mm²);

α = rapporto tra diametro medio del bulbo e diametro di perforazione; è funzione del tipo di terreno, della metodologia di iniezione e del quantitativo di miscela iniettata (nel caso specifico si è assunto $\alpha = 1.0$).

σ_v = Tensione verticale del terreno = $z \cdot \gamma$

q_s = Attrito laterale del terreno = media [$\sigma_v; \sigma_v \cdot (1 - \sin \Phi) \cdot \tan(\Phi)$]

Il tiro nell'ancoraggio risulta:

$T = T_1 \times i_{\text{tiranti}} = 88.19 \times 1.2 = 105.8 \text{ kN}$

essendo $i_{\text{tiranti}} = 1.2 \text{ m}$ il passo dei tiranti.

$P_{es} > T$ Verifica soddisfatta

Per la determinazione della portata a trazione del tirante inclinato si considera collaborante solo la parte di micropalo al di fuori del cono di spinta, assimilandola ad un bulbo di ancoraggio.

z	5.2 m	Profondità media tirante
γ	19 kN/m ³	Peso di volume terreno
ϕ	35 °	Angolo di attrito interno terreno
c	0 kN/m ²	Coesione terreno
D	0.30 m	Diametro bulbo
α	1.00	
L	8.0 m	Lunghezza bulbo
σ_v	99 kN/m ²	Tensione verticale terreno

Portata ammissibile

q_s	49.3 kN/m ²	Attrito laterale unitario limite
P	372 kN	Portata a rottura
F	2	Coefficiente di sicurezza
P_{es}	186 kN	Portata di esercizio

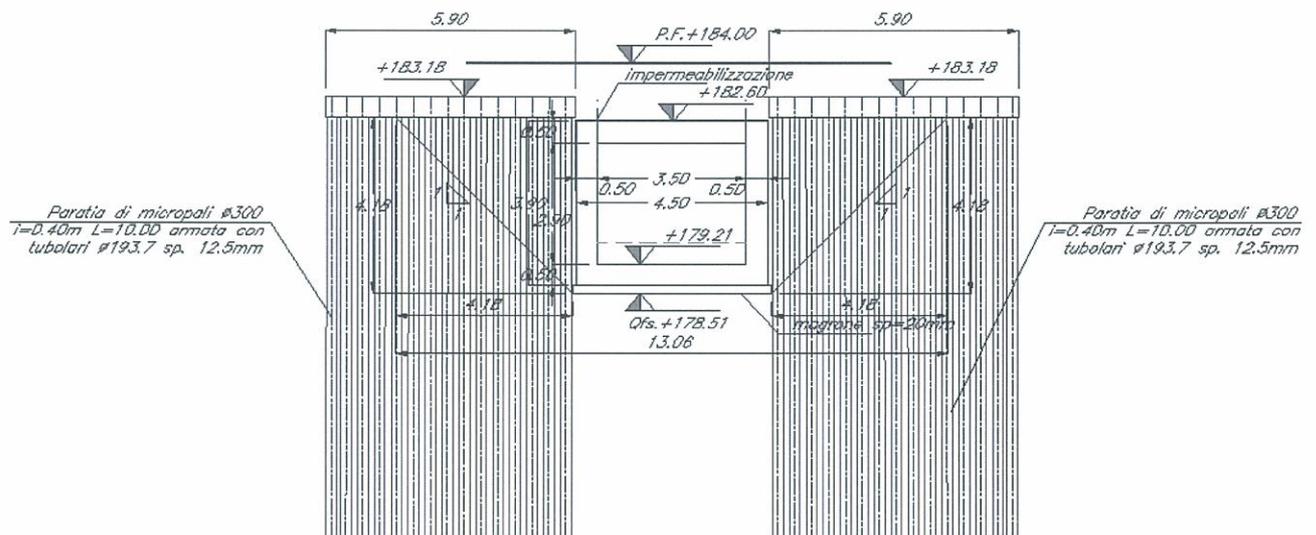
7 Analisi delle opere provvisionali – Rampa sud

7.1 Descrizione dell'opera

Nel presente paragrafo viene riportata l'analisi per il dimensionamento dell'opera provvisoria necessaria per la realizzazione della rampa sud di accesso dal parcheggio al sottopasso di stazione.

Nel calcolo, è stato aggiunto, oltre i carichi dovuti alla spinta del terreno, anche il sovraccarico dovuto al transito di macchinari da lavoro al di sopra della testata della paratia.

Si trascurano tutti gli altri carichi in quanto durante la messa in opera delle paratie, lo scavo e la realizzazione delle rampe lato sud i binari ed i marciapiedi sono fuori servizio. In considerazione della geometria dello scavo, variabile con pendenza 1:1, non si è assunta la massima altezza di scavo che si verifica solo puntualmente ma si è scelto un valore medio rappresentativo dello scavo, tenendo conto della contributo del cordolo di testa nella ripartizione delle sollecitazioni. Lo scavo massimo risulta $183.18 - 178.51 = 4.67$ m, l'altezza considerata nel calcolo è di 2.7 m.



Si riportano di seguito le principali caratteristiche dell'opera.

Micropalo

Dp =	300 mm	diametro di perforazione
de =	193.7 mm	diametro esterno del tubo di armatura
s =	12.5 mm	spessore del tubo di armatura
Lt =	10 m	lunghezza del tubo
int =	0.40 m	interasse longitudinale tra i micropali

Armatura tubolare in acciaio Fe 430

7.2 Fasi di calcolo

Il calcolo dell'opera è stato affrontato per fasi che vengono evidenziate nel seguito.

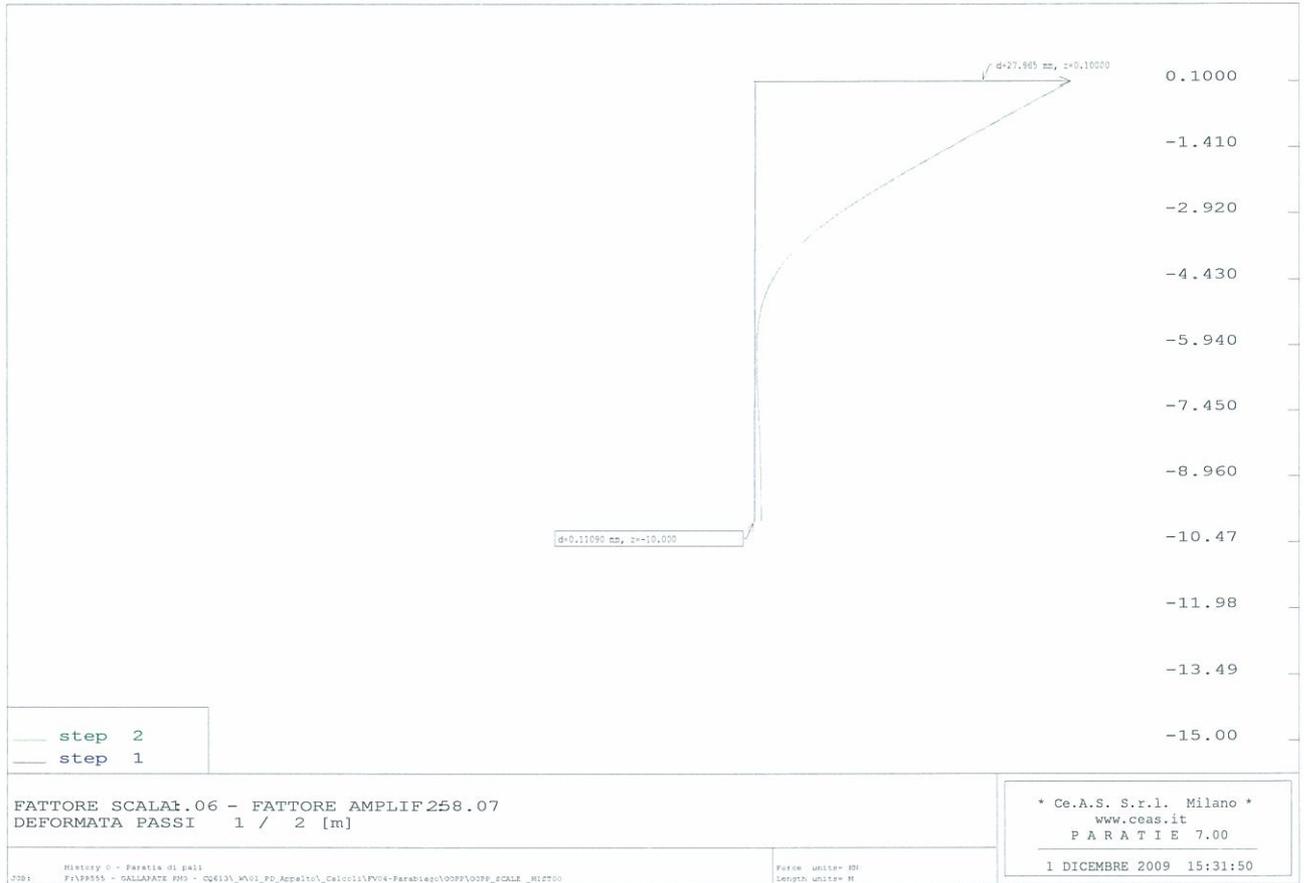
Fase 0: esecuzione dei micropali compresa la trave superiore di collegamento.

Fase 1: condizione geostatica.

Fase 2: scavo fino a quota -2.70m

7.3 Sollecitazioni e spostamenti

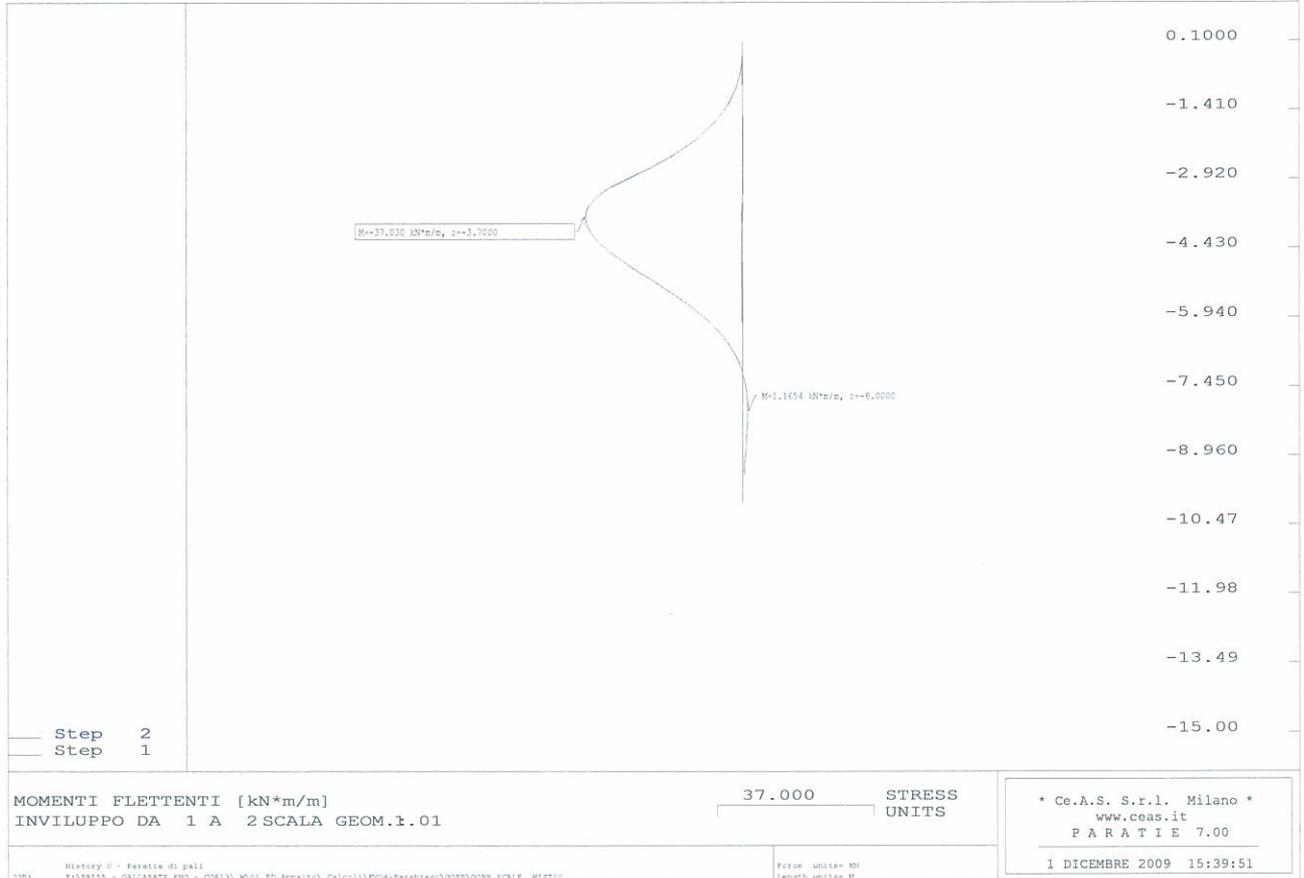
Spostamenti



Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	42/ 88

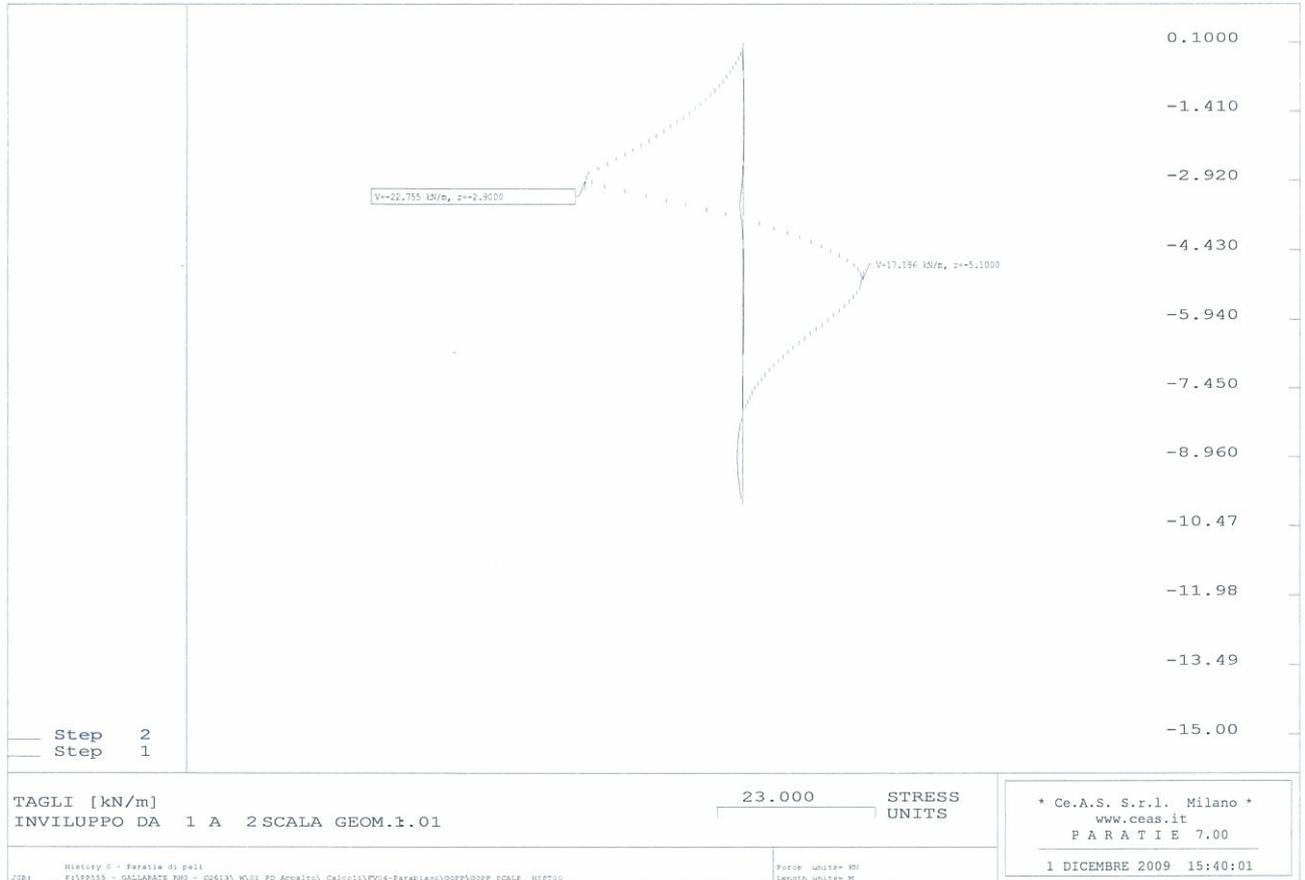
Diagramma del Momento



Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	43/ 88

Diagramma del taglio



7.4 Verifiche di resistenza: micropali

Per le verifiche di resistenza si considera la sola sezione dovuta al tubo di armatura, trascurando il contributo della malta.

Essendo l'interasse tra i micropali pari a 0.40 m, le tensioni massime di lavoro in condizioni di esercizio risultano:

$$M_{\max} = 37.00 \times 0.40 = 14.80 \text{ kNm}$$

$$T_{\max} = 22.75 \times 0.40 = 9.10 \text{ kNm}$$

SEZIONE CIRCOLARE CAVA

Dati materiale		
fe430		
fy	275	N/mm ²
s adm	190	N/mm ²
t adm	109.63	N/mm ²
E	206000	N/mm ²
Dati Sezione		
□	193.7	mm
s	12.5	mm
ri	168.7	mm
A	7115.71	mm ²
YG	57.77	mm
S1x	205534.52	mm ³
S1y	205534.52	mm ³
b	25	mm
peso	0.56	KN/m
Jx	29328246.78	mm ⁴
Wx	302821.34	mm ³
ix	64.20	mm
Jy	29328246.78	mm ⁴
Wy	302821.34	mm ³
iy	64.20	mm
A taglio	3567.31	mm ²
Sollecitazioni		
Mx	14.8	KN m
My	0	KN m
N	0	KN
Tx	9.1	KN
Ty	0	KN
Tensioni		
s	48.87	N/mm ²
t	2.55	N/mm ²
s id	49.07	N/mm ²

8 Allegati di calcolo– Micropalo puntonati

PARATIE 7.00

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

PAG. 2

2 DICEMBRE 2009 11:45:33

History 0 - Paratia di pali

ELENCO DEI DATI DI INPUT (PARAGEN)

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

```

N. comando
1: * Paratie for Windows version 7.0
2: * Filename= <f:\pr555 - gallarate rho -
  cq613\_w\01_pd_appalto\_calcoli\fv04-par
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 - Paratia di pali
8: delta 0.1
9: option param itemax 20
10: wall LeftWall 0 -15 0.1
11: *
12: soil UHLeft LeftWall -15 0 1 0
13: soil DHLeft LeftWall -15 0 2 180
14: *
15: prescribe LeftWall -0.25 1 0 REL 3 6
16: prescribe LeftWall -3.5 1 0 REL 5 6
17: *
18: material Acciaio 2.06E+008
19: *
20: beam Beam LeftWall -10 0.1 Acciaio 0.0958 00 00
21: *
22: * Soil Profile
23: *
24: ldata Strat1 0
25: weight 18 8 10
26: atrest 0.5 0.5 1
27: resistance 0 30 0.291 4.443
28: young 15000 15000
29: endlayer
30: ldata Strat2 -3.5
31: weight 19 9 10
32: atrest 0.426424 0.5 1
33: resistance 0 35 0.235 6.199
34: young 25000 25000
35: endlayer
36: ldata Soil -7.5
37: weight 19 9 10
38: atrest 0.412215 0.5 1
39: resistance 0 36 0.225 6.661
40: young 25000 25000
41: endlayer
42: *
43: step 1 : Condizioni geostatiche
44: setwall LeftWall
45: geom 0 0
46: surcharge 54.4 0 0 0
47: add Beam
48: endstep
49: *
50: step 2 : Scavo a quota -1.00m
  
```

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	46/ 88

```

51: setwall LeftWall
52: geom 0 -0.5
53: endstep
54: *
55: step 3 : Puntone
56: setwall LeftWall
57: endstep
58: *
59: step 4 : Scavo fino a quota -4 m.
60: setwall LeftWall
61: geom 0 -4
62: endstep
63: *
64: step 5 :
65: setwall LeftWall
66: endstep
67: *
68: step 6 :
69: setwall LeftWall
70: geom 0 -6
71: endstep
72: *
73: *
  
```

PARATIE 7.00

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

PAG. 4

2 DICEMBRE 2009 11:45:33

History 0 - Paratia di pali

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER Strat1			
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 0.0000	m	
quota inferiore	= -3.5000	m	
peso fuori falda	= 18.0000	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 8.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 10.0000	kN/m ³	
angolo di attrito	= 30.0000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.29100		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 4.4430		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.50000		
esponente di OCR	= 0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 15000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 15000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 30.0000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.29100		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 4.4430		(A VALLE)
LAYER Strat2			
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -3.5000	m	
quota inferiore	= -7.5000	m	
peso fuori falda	= 19.0000	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 9.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 10.0000	kN/m ³	
angolo di attrito	= 35.0000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.23500		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 6.1990		(A MONTE)

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	47/88

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	=	25000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	25000.	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 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
 2 DICEMBRE 2009 11:45:33
 History 0 - Paratia di pali

PAG. 5

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER Soil

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-7.5000	m	
quota inferiore	=	-0.10000E+31	m	
peso fuori falda	=	19.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	9.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	=	36.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.22500		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	6.6610		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.41221		
esponente di OCR	=	0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	25000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	25000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	36.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.22500		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	6.6610		(A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 3

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 4

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 5

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 6

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	48/ 88

PARATIE 7.00
2 DICEMBRE 2009 11:45:33
History 0 - Paratia di pali

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

PAG. 6

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
 2 DICEMBRE 2009 11:45:33
 History 0 - Paratia di pali

PAG. 7

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	54.400	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	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-15.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-0.50000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	54.400	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	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
 2 DICEMBRE 2009 11:45:33
 History 0 - Paratia di pali

PAG. 8

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-15.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	50/ 88

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

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-0.50000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	54.400	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	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-15.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa

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

PAG. 9

2 DICEMBRE 2009 11:45:33

History 0 - Paratia di pali

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

Wood top pressure elev.	=	0.0000	m
-------------------------	---	--------	---

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-4.0000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	54.400	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	=	0.0000	m

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	51/88

quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-15.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-4.0000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	54.400	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	=	0.0000	m

PARATIE 7.00

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

PAG. 10

2 DICEMBRE 2009 11:45:33

History 0 - Paratia di pali

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-15.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m
Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 6

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-6.0000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	52/ 88

sovraccarico a monte	=	54.400	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	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-15.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)
accelerazione sismica orizz.	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a monte	=	0.0000	[g]
accel. sismica vert. a valle	=	0.0000	[g]
angolo beta a monte	=	0.0000	[°]
delta/phi a monte	=	0.0000	
angolo beta a valle	=	0.0000	[°]
delta/phi a valle	=	0.0000	
opzione dyn. acqua	=	0.0000	(1=pervious)
rapporto pressioni in eccesso Ru	=	0.0000	
Wood bottom pressure	=	0.0000	kPa
Wood top pressure	=	0.0000	m

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	53/ 88

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
2 DICEMBRE 2009 11:45:33
History 0 - Paratia di pali

PAG. 11

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 6

Wood bottom pressure elev.	=	0.0000	kPa
Wood top pressure elev.	=	0.0000	m

PARATIE 7.00
 2 DICEMBRE 2009 11:45:33
 History 0 - Paratia di pali

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

PAG. 12

RIASSUNTO ELEMENTI

```

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

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|                                     |
|          RIASSUNTO ELEMENTI BEAM          |
|-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall | Z1 | Z2 | Mat | thick |
|-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |      | m | m |      | m |
|-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Beam | LeftWall | 0.1000 | -10.00 | _ | 0.9580E-01 |
|-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

PARATIE 7.00
 2 DICEMBRE 2009 11:45:33
 History 0 - Paratia di pali

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

PAG. 13

RIASSUNTO DATI VARI

```

+-----+-----+
|          MATERIALI          |
+-----+-----+
| Name | YOUNG MODULUS |
+-----+-----+
|          |          kPa |
+-----+-----+
| Acci | 2.06E+008 |
+-----+-----+
  
```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          SPOSTAMENTI IMPRESSI          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Wall | Zeta | Dir. | type | value |          | from | to |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          |          |          |          |          | units | step | step |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Left | -0.25 | ydispl | REL | 0 | m | 3 | 6 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Left | -3.5 | ydispl | REL | 0 | m | 5 | 6 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
  
```

PARATIE 7.00

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

PAG. 14

2 DICEMBRE 2009 11:45:33

History 0 - Paratia di pali

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	57/ 88

 PARATIE 7.00
 2 DICEMBRE 2009 11:45:33
 History 0 - Paratia di pali

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

PAG. 15

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI

TUTTI I PASSI

* PARETE LeftWall*

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

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

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE LeftWall
1	0.10000	0.54856E-02	3
2	0.00000	0.52941E-02	3
3	-0.10000	0.51026E-02	3
4	-0.20000	0.49113E-02	3
5	-0.25000	0.48156E-02	6
6	-0.35000	0.55493E-02	5
7	-0.45000	0.62802E-02	5
8	-0.55000	0.70047E-02	5
9	-0.65000	0.77199E-02	5
10	-0.75000	0.84226E-02	5
11	-0.85000	0.91100E-02	5
12	-0.95000	0.97790E-02	5
13	-1.05000	0.10427E-01	5
14	-1.15000	0.11052E-01	5
15	-1.25000	0.11651E-01	5
16	-1.35000	0.12222E-01	5
17	-1.45000	0.12763E-01	5
18	-1.55000	0.13271E-01	5
19	-1.65000	0.13746E-01	5
20	-1.75000	0.14185E-01	5
21	-1.85000	0.14587E-01	5
22	-1.95000	0.14951E-01	5
23	-2.05000	0.15275E-01	5
24	-2.15000	0.15559E-01	5
25	-2.25000	0.15802E-01	5
26	-2.35000	0.16003E-01	5
27	-2.45000	0.16161E-01	5
28	-2.55000	0.16278E-01	5
29	-2.65000	0.16351E-01	5
30	-2.75000	0.16382E-01	5
31	-2.85000	0.16371E-01	5
32	-2.95000	0.16319E-01	5
33	-3.05000	0.16226E-01	5
34	-3.15000	0.16093E-01	5
35	-3.25000	0.15921E-01	5
36	-3.35000	0.15712E-01	5
37	-3.45000	0.15467E-01	5
38	-3.50000	0.15332E-01	6
39	-3.60000	0.15450E-01	6
40	-3.70000	0.15572E-01	6
41	-3.80000	0.15696E-01	6
42	-3.90000	0.15818E-01	6
43	-4.00000	0.15935E-01	6
44	-4.10000	0.16045E-01	6
45	-4.20000	0.16144E-01	6
46	-4.30000	0.16230E-01	6
47	-4.40000	0.16301E-01	6
48	-4.50000	0.16355E-01	6
49	-4.60000	0.16390E-01	6
50	-4.70000	0.16405E-01	6
51	-4.80000	0.16397E-01	6
52	-4.90000	0.16366E-01	6

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	58/ 88

53	-5.0000	0.16311E-01	6
54	-5.1000	0.16232E-01	6
55	-5.2000	0.16126E-01	6
56	-5.3000	0.15996E-01	6
57	-5.4000	0.15839E-01	6
58	-5.5000	0.15657E-01	6
59	-5.6000	0.15449E-01	6
60	-5.7000	0.15218E-01	6
61	-5.8000	0.14962E-01	6
62	-5.9000	0.14684E-01	6
63	-6.0000	0.14386E-01	6
64	-6.1000	0.14068E-01	6
65	-6.2000	0.13732E-01	6
66	-6.3000	0.13381E-01	6
67	-6.4000	0.13017E-01	6
68	-6.5000	0.12642E-01	6
69	-6.6000	0.12259E-01	6
70	-6.7000	0.11868E-01	6
71	-6.8000	0.11473E-01	6
72	-6.9000	0.11075E-01	6
73	-7.0000	0.10675E-01	6
74	-7.1000	0.10276E-01	6
75	-7.2000	0.98779E-02	6
76	-7.3000	0.94823E-02	6
77	-7.4000	0.90901E-02	6
78	-7.5000	0.87024E-02	6
79	-7.6000	0.83199E-02	6
80	-7.7000	0.79431E-02	6
81	-7.8000	0.75727E-02	6
82	-7.9000	0.72091E-02	6
83	-8.0000	0.68526E-02	6
84	-8.1000	0.65033E-02	6
85	-8.2000	0.61614E-02	6
86	-8.3000	0.58269E-02	6
87	-8.4000	0.54998E-02	6
88	-8.5000	0.51798E-02	6
89	-8.6000	0.48667E-02	6
90	-8.7000	0.45603E-02	6
91	-8.8000	0.42601E-02	6
92	-8.9000	0.39656E-02	6
93	-9.0000	0.36764E-02	6
94	-9.1000	0.33918E-02	6
95	-9.2000	0.31113E-02	6
96	-9.3000	0.28342E-02	6
97	-9.4000	0.25599E-02	6
98	-9.5000	0.22879E-02	6
99	-9.6000	0.20175E-02	6
100	-9.7000	0.17483E-02	6
101	-9.8000	0.14799E-02	6
102	-9.9000	0.13585E-02	5
103	-10.000	0.13641E-02	5
104	-10.100	0.28982E-02	6
105	-10.200	0.28908E-02	6
106	-10.300	0.28837E-02	6
107	-10.400	0.28768E-02	6
108	-10.500	0.28701E-02	6
109	-10.600	0.28636E-02	6
110	-10.700	0.28573E-02	6
111	-10.800	0.28512E-02	6
112	-10.900	0.28453E-02	6
113	-11.000	0.28396E-02	6
114	-11.100	0.28340E-02	6
115	-11.200	0.28286E-02	6
116	-11.300	0.28233E-02	6

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	59/ 88

117	-11.400	0.28182E-02	6
118	-11.500	0.28132E-02	6
119	-11.600	0.28083E-02	6
120	-11.700	0.28036E-02	6
121	-11.800	0.27990E-02	6
122	-11.900	0.27945E-02	6
123	-12.000	0.27901E-02	6
124	-12.100	0.27858E-02	6
125	-12.200	0.27817E-02	6
126	-12.300	0.27776E-02	6
127	-12.400	0.27736E-02	6
128	-12.500	0.27697E-02	6
129	-12.600	0.27659E-02	6
130	-12.700	0.27622E-02	6
131	-12.800	0.27586E-02	6
132	-12.900	0.27551E-02	6
133	-13.000	0.27516E-02	6
134	-13.100	0.27482E-02	6
135	-13.200	0.27449E-02	6
136	-13.300	0.27416E-02	6
137	-13.400	0.27385E-02	6
138	-13.500	0.27353E-02	6
139	-13.600	0.27323E-02	6
140	-13.700	0.27293E-02	6
141	-13.800	0.27264E-02	6
142	-13.900	0.27235E-02	6
143	-14.000	0.27207E-02	6
144	-14.100	0.27179E-02	6
145	-14.200	0.27152E-02	6
146	-14.300	0.27126E-02	6
147	-14.400	0.27100E-02	6
148	-14.500	0.27074E-02	6
149	-14.600	0.27049E-02	6
150	-14.700	0.27025E-02	6
151	-14.800	0.27001E-02	6
152	-14.900	0.26977E-02	6
153	-15.000	0.26954E-02	6

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	60/ 88

 PARATIE 7.00
 2 DICEMBRE 2009 11:45:33
 History 0 - Paratia di pali

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

PAG. 19

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

* PARETE LeftWall GRUPPO Beam*

STEP 1 - 6

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

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

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

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

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	0.1000	0.8413E-11	0.9322E-11	0.1601E-09
	B	0.	0.1364E-10	0.1091E-10	0.1601E-09
2	A	0.	0.1592E-10	0.9322E-11	1.355
	B	-0.1000	0.1355	0.	1.355
3	A	-0.1000	0.1355	0.	3.666
	B	-0.2000	0.5021	0.	3.666
4	A	-0.2000	0.5021	0.	5.101
	B	-0.2500	0.7572	0.	5.101
5	A	-0.2500	0.7572	0.	51.73
	B	-0.3500	1.004	4.416	51.73
6	A	-0.3500	1.004	4.416	49.97
	B	-0.4500	1.679	9.413	49.97
7	A	-0.4500	1.679	9.413	48.15
	B	-0.5500	2.535	14.23	48.15
8	A	-0.5500	2.535	14.23	46.28
	B	-0.6500	3.539	18.86	46.28
9	A	-0.6500	3.539	18.86	44.35
	B	-0.7500	4.614	23.29	44.35
10	A	-0.7500	4.614	23.29	42.38
	B	-0.8500	5.688	27.53	42.38
11	A	-0.8500	5.688	27.53	40.35
	B	-0.9500	6.684	31.56	40.35
12	A	-0.9500	6.684	31.56	38.27
	B	-1.050	7.529	35.39	38.27
13	A	-1.050	7.529	35.39	36.14
	B	-1.150	8.231	39.00	36.14
14	A	-1.150	8.231	39.00	33.95
	B	-1.250	8.802	42.40	33.95
15	A	-1.250	8.802	42.40	31.71
	B	-1.350	9.250	45.57	31.71
16	A	-1.350	9.250	45.57	29.42
	B	-1.450	9.586	48.51	29.42
17	A	-1.450	9.586	48.51	27.08
	B	-1.550	9.818	51.22	27.08
18	A	-1.550	9.818	51.22	24.69
	B	-1.650	9.956	53.69	24.69
19	A	-1.650	9.956	53.69	22.24
	B	-1.750	10.01	55.91	22.24
20	A	-1.750	10.01	55.91	19.74
	B	-1.850	9.978	57.89	19.74
21	A	-1.850	9.978	57.89	17.19
	B	-1.950	9.877	59.61	17.19
22	A	-1.950	9.877	59.61	14.58
	B	-2.050	9.710	61.06	14.58
23	A	-2.050	9.710	61.06	11.93
	B	-2.150	9.483	62.26	11.93
24	A	-2.150	9.483	62.26	11.79
	B	-2.250	9.200	63.18	11.79

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	61/ 88

25	A	-2.250	9.200	63.18	15.29
	B	-2.350	8.867	63.82	15.29
26	A	-2.350	8.867	63.82	18.83
	B	-2.450	8.488	64.19	18.83
27	A	-2.450	8.488	64.19	22.41
	B	-2.550	8.074	64.27	22.41
28	A	-2.550	8.074	64.27	26.01
	B	-2.650	7.643	64.05	26.01
29	A	-2.650	7.643	64.05	29.64
	B	-2.750	7.211	63.54	29.64
30	A	-2.750	7.211	63.54	33.29
	B	-2.850	6.793	62.73	33.29
31	A	-2.850	6.793	62.73	36.94
	B	-2.950	6.405	61.60	36.94
32	A	-2.950	6.405	61.60	40.58
	B	-3.050	6.058	60.17	40.58
33	A	-3.050	6.058	60.17	44.21
	B	-3.150	5.766	58.42	44.21
34	A	-3.150	5.766	58.42	47.81
	B	-3.250	5.540	56.34	47.81
35	A	-3.250	5.540	56.34	51.37
	B	-3.350	5.391	53.94	51.37
36	A	-3.350	5.391	53.94	54.89
	B	-3.450	9.813	51.20	54.89
37	A	-3.450	9.813	51.20	57.48
	B	-3.500	12.69	49.70	57.48
38	A	-3.500	12.69	49.70	54.52
	B	-3.600	7.234	46.50	54.52
39	A	-3.600	7.234	46.50	51.72
	B	-3.700	5.165	43.02	51.72
40	A	-3.700	5.165	43.02	48.87
	B	-3.800	4.992	39.26	48.87
41	A	-3.800	4.992	39.26	45.98
	B	-3.900	4.776	35.21	45.98
42	A	-3.900	4.776	35.21	43.47
	B	-4.000	4.525	30.86	43.47
43	A	-4.000	4.525	30.86	46.46
	B	-4.100	4.251	26.21	46.46
44	A	-4.100	4.251	26.21	48.31
	B	-4.200	3.959	21.38	48.31
45	A	-4.200	3.959	21.38	49.02
	B	-4.300	3.658	22.83	49.02
46	A	-4.300	3.658	22.83	48.60
	B	-4.400	3.352	25.92	48.60
47	A	-4.400	3.352	25.92	47.05
	B	-4.500	3.047	28.68	47.05
48	A	-4.500	3.047	28.68	44.37
	B	-4.600	2.747	31.13	44.37
49	A	-4.600	2.747	31.13	40.55
	B	-4.700	2.456	33.25	40.55
50	A	-4.700	2.456	33.25	36.83
	B	-4.800	5.259	35.05	36.83
51	A	-4.800	5.259	35.05	33.27
	B	-4.900	8.586	36.51	33.27
52	A	-4.900	8.586	36.51	29.88
	B	-5.000	11.57	37.63	29.88
53	A	-5.000	11.57	37.63	26.65
	B	-5.100	14.24	38.41	26.65
54	A	-5.100	14.24	38.41	23.59
	B	-5.200	16.60	38.84	23.59
55	A	-5.200	16.60	38.84	20.70
	B	-5.300	18.67	38.92	20.70
56	A	-5.300	18.67	38.92	17.96
	B	-5.400	20.46	38.64	17.96

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	62/ 88

57	A	-5.400	20.46	38.64	15.38
	B	-5.500	22.00	38.00	15.38
58	A	-5.500	22.00	38.00	12.95
	B	-5.600	23.30	37.00	12.95
59	A	-5.600	23.30	37.00	13.73
	B	-5.700	24.36	35.62	13.73
60	A	-5.700	24.36	35.62	17.47
	B	-5.800	25.21	33.88	17.47
61	A	-5.800	25.21	33.88	21.26
	B	-5.900	25.86	31.75	21.26
62	A	-5.900	25.86	31.75	25.09
	B	-6.000	26.32	29.24	25.09
63	A	-6.000	26.32	29.24	28.96
	B	-6.100	26.60	26.35	28.96
64	A	-6.100	26.60	26.35	31.70
	B	-6.200	26.70	23.18	31.70
65	A	-6.200	26.70	23.18	33.31
	B	-6.300	26.66	19.85	33.31
66	A	-6.300	26.66	19.85	33.79
	B	-6.400	26.46	16.47	33.79
67	A	-6.400	26.46	16.47	33.13
	B	-6.500	26.12	13.15	33.13
68	A	-6.500	26.12	13.15	31.34
	B	-6.600	25.64	10.02	31.34
69	A	-6.600	25.64	10.02	28.85
	B	-6.700	25.04	7.136	28.85
70	A	-6.700	25.04	7.136	26.42
	B	-6.800	24.32	4.494	26.42
71	A	-6.800	24.32	4.494	24.06
	B	-6.900	23.48	2.087	24.06
72	A	-6.900	23.48	2.087	21.78
	B	-7.000	22.54	0.3127	21.78
73	A	-7.000	22.54	0.3127	19.58
	B	-7.100	21.52	0.3011	19.58
74	A	-7.100	21.52	0.3011	17.45
	B	-7.200	20.45	0.2829	17.45
75	A	-7.200	20.45	0.2829	15.41
	B	-7.300	19.33	0.2582	15.41
76	A	-7.300	19.33	0.2582	13.44
	B	-7.400	18.20	0.2272	13.44
77	A	-7.400	18.20	0.2272	11.56
	B	-7.500	17.05	0.1897	11.56
78	A	-7.500	17.05	0.1897	11.55
	B	-7.600	15.90	0.1559	11.55
79	A	-7.600	15.90	0.1559	11.54
	B	-7.700	14.74	0.1256	11.54
80	A	-7.700	14.74	0.1256	11.44
	B	-7.800	13.60	0.9883E-01	11.44
81	A	-7.800	13.60	0.9883E-01	11.24
	B	-7.900	12.48	0.7533E-01	11.24
82	A	-7.900	12.48	0.7533E-01	10.97
	B	-8.000	11.38	0.5496E-01	10.97
83	A	-8.000	11.38	0.5496E-01	10.63
	B	-8.100	11.18	0.3757E-01	10.63
84	A	-8.100	11.18	0.3757E-01	10.23
	B	-8.200	11.20	0.2294E-01	10.23
85	A	-8.200	11.20	0.2294E-01	9.793
	B	-8.300	11.09	0.1087E-01	9.793
86	A	-8.300	11.09	0.1087E-01	9.314
	B	-8.400	10.85	0.1166E-02	9.314
87	A	-8.400	10.85	0.1166E-02	8.805
	B	-8.500	10.48	0.	8.805
88	A	-8.500	10.48	0.	8.273
	B	-8.600	9.999	0.	8.273

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	63/ 88

89	A	-8.600	9.999	0.	7.722
	B	-8.700	9.403	0.	7.722
90	A	-8.700	9.403	0.	7.160
	B	-8.800	8.700	0.	7.160
91	A	-8.800	8.700	0.	7.999
	B	-8.900	7.900	0.	7.999
92	A	-8.900	7.900	0.	8.701
	B	-9.000	7.030	0.	8.701
93	A	-9.000	7.030	0.	9.143
	B	-9.100	6.116	0.	9.143
94	A	-9.100	6.116	0.	9.331
	B	-9.200	5.183	0.	9.331
95	A	-9.200	5.183	0.	9.267
	B	-9.300	4.256	0.	9.267
96	A	-9.300	4.256	0.	8.956
	B	-9.400	3.360	0.	8.956
97	A	-9.400	3.360	0.	8.400
	B	-9.500	2.520	0.	8.400
98	A	-9.500	2.520	0.	7.601
	B	-9.600	1.760	0.	7.601
99	A	-9.600	1.760	0.	6.561
	B	-9.700	1.104	0.	6.561
100	A	-9.700	1.104	0.	5.281
	B	-9.800	0.5761	0.	5.281
101	A	-9.800	0.5761	0.	3.760
	B	-9.900	0.2000	0.	3.760
102	A	-9.900	0.2000	0.	2.000
	B	-10.00	0.	0.2466E-11	2.000

9 Allegati di calcolo- Micropalo a cavalletto

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
11 DICEMBRE 2010 16:47:55
History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

PAG. 1

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

JOBNAME F:\PR802 - VANZAGO_PARABIAGO - CQ 613_W\09_STR\FV04 Parabiago\CALC

11 DICEMBRE 2010 16:47:55

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
11 DICEMBRE 2010 16:47:55
History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

PAG. 2

ELENCO DEI DATI DI INPUT (PARAGEN)

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

```
N. comando
1: * Paratie for Windows version 7.0
2: * Filename= <f:\pr802 - vanzago_parabiago - cq 613\_w\09_str\fv04
  parabiago\calc
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)
8: delta 0.2
9: option param itemax 20
10: option noprint echo
11: option noprint displ
12: option noprint react
13: option noprint stresses
14:   wall LeftWall 0 -10 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -10 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -10 0 2 180
18: *
19: material FE 2.0594E+008
20: *
21: beam microp LeftWall -10 0.25 FE 0.0958 00 00
22: *
23: wire micropinclinato LeftWall -0.25 FE 0.000539091 0 60
24: *
25: * Soil Profile
26: *
27:   ldata      S 0
28:     weight   18 8 10
29:     atrest   0.5 0 1 0.5
30:     resistance 0 30 0.291 4.443
31:     permeabil 0
32:     young    20000 20000
33:   endlayer
34:   ldata      GS -3.5
35:     weight   19 9 10
36:     atrest   0.426424 0 1 0.5
37:     resistance 0 35 0.235 6.199
38:     permeabil 0
```

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
11 DICEMBRE 2010 16:47:55
History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

PAG. 3

N. comando

```
39:      young      20000 20000
40:      endlayer
41:      ldata      G -7.5
42:      weight     19 9 10
43:      atrest     0.412215 0 1 0.5
44:      resistance 0 36 0.225 6.661
45:      permeabil  0
46:      young      20000 20000
47:      endlayer
48: *
49: step 1 : STATO INIZIALE
50:      setwall LeftWall
51:      geom 0 0
52:      surcharge 30.7 0 0 0
53:      add micropinclinato
54: endstep
55: *
56: step 2 : SCAVO FINO A -4.5
57:      setwall LeftWall
58:      geom 0 -4.5
59: endstep
60: *
61: *
```

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
 11 DICEMBRE 2010 16:47:55
 History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

PAG. 4

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER S					
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000			
quota superiore	=	0.0000	m		
quota inferiore	=	-3.5000	m		
peso fuori falda	=	18.000	kN/m ³		
peso efficace in falda	=	8.0000	kN/m ³		
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³		
angolo di attrito	=	30.000	DEG		(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.29100			(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.4430			(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.50000			
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000			
coeff Ko - release 5.1	=	0.50000			
modello di rigidezza	=	1.0000			
modulo el. compr. vergine	=	20000.	kPa		
modulo el. scarico/ricarico	=	20000.	kPa		
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000			(A VALLE)
angolo di attrito	=	30.000	DEG		(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.29100			(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.4430			(A VALLE)
LAYER GS					
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000			
quota superiore	=	-3.5000	m		
quota inferiore	=	-7.5000	m		
peso fuori falda	=	19.000	kN/m ³		
peso efficace in falda	=	9.0000	kN/m ³		
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³		
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			
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000			
coeff Ko - release 5.1	=	0.50000			
modello di rigidezza	=	1.0000			
modulo el. compr. vergine	=	20000.	kPa		
modulo el. scarico/ricarico	=	20000.	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 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
11 DICEMBRE 2010 16:47:55
History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

PAG. 5

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER G

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -7.5000	m	
quota inferiore	= -0.10000E+31	m	
peso fuori falda	= 19.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 9.0000	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	= 36.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.22500		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 6.6610		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.41221		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
coeff Ko - release 5.1	= 0.50000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 20000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 20000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 36.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.22500		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	= 6.6610		(A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 2

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
 11 DICEMBRE 2010 16:47:55
 History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

PAG. 6

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	30.700	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	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-10.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-4.5000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	30.700	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	=	0.0000	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-10.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

PARATIE 7.00

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

PAG. 7

11 DICEMBRE 2010 16:47:55

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

 RIASSUNTO ELEMENTI

 =====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL						
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle	
		m	m		deg	
UHLeft	LeftWall	0.	-10.00	UPHILL	0.	
DHLeft	LeftWall	0.	-10.00	DOWNHILL	180.0	

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM						
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick	
		m	m		m	
microp	LeftWall	0.2500	-10.00	_	0.9580E-01	

RIASSUNTO ELEMENTI WIRE						
Name	Wall	Zeta	Mat	A/L	Pinit	Angle
		m			kN/m	deg
micropinclinato	LeftWall	-.2500	_	0.5391E-03	0.	60.00

PARATIE 7.00

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

PAG. 8

11 DICEMBRE 2010 16:47:55

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

RIASSUNTO DATI VARI

=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
FE	2.0594E+008

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
11 DICEMBRE 2010 16:47:55
History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

PAG. 9

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

PARATIE 7.00

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

PAG. 10

11 DICEMBRE 2010 16:47:55

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI

TUTTI I PASSI

* PARETE LeftWall*

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

* NOTA: LE QUOTE ESPRESSE IN m

E GLI SPOSTAMENTI IN m

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE	PARETE LeftWall
1	0.25000	-0.18830E-02	2	
2	0.50000E-01	-0.49429E-03	2	
3	0.0000	0.17886E-03	1	
4	-0.20000	0.12418E-02	2	
5	-0.25000	0.15891E-02	2	
6	-0.45000	0.29753E-02	2	
7	-0.65000	0.43414E-02	2	
8	-0.85000	0.56671E-02	2	
9	-1.0500	0.69336E-02	2	
10	-1.2500	0.81235E-02	2	
11	-1.4500	0.92209E-02	2	
12	-1.6500	0.10212E-01	2	
13	-1.8500	0.11083E-01	2	
14	-2.0500	0.11824E-01	2	
15	-2.2500	0.12427E-01	2	
16	-2.4500	0.12885E-01	2	
17	-2.6500	0.13193E-01	2	
18	-2.8500	0.13349E-01	2	
19	-3.0500	0.13354E-01	2	
20	-3.2500	0.13211E-01	2	
21	-3.4500	0.12925E-01	2	
22	-3.6500	0.12504E-01	2	
23	-3.8500	0.11960E-01	2	
24	-4.0500	0.11306E-01	2	
25	-4.2500	0.10557E-01	2	
26	-4.4500	0.97335E-02	2	
27	-4.6500	0.88557E-02	2	
28	-4.8500	0.79477E-02	2	
29	-5.0500	0.70342E-02	2	
30	-5.2500	0.61384E-02	2	
31	-5.4500	0.52802E-02	2	
32	-5.6500	0.44748E-02	2	
33	-5.8500	0.37331E-02	2	
34	-6.0500	0.30617E-02	2	
35	-6.2500	0.24639E-02	2	
36	-6.4500	0.19399E-02	2	
37	-6.6500	0.14878E-02	2	
38	-6.8500	0.11040E-02	2	

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	74/ 88

PARATIE 7.00

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

PAG. 11

11 DICEMBRE 2010 16:47:55

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE LeftWall
39	-7.0500	0.78358E-03	2
40	-7.2500	0.52105E-03	2
41	-7.4500	0.34418E-03	1
42	-7.6500	0.34404E-03	1
43	-7.8500	0.34389E-03	1
44	-8.0500	0.34376E-03	1
45	-8.2500	0.34363E-03	1
46	-8.4500	0.34351E-03	1
47	-8.6500	0.34341E-03	1
48	-8.8500	0.34333E-03	1
49	-9.0500	0.34325E-03	1
50	-9.2500	0.34318E-03	1
51	-9.4500	0.34312E-03	1
52	-9.6500	0.34306E-03	1
53	-9.8500	0.34300E-03	1
54	-10.000	0.34296E-03	1

PARATIE 7.00

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

PAG. 12

11 DICEMBRE 2010 16:47:55

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

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

* PARETE LeftWall GRUPPO microp*

STEP 1 - 2

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

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

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

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

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	0.2500	0.	0.6821E-12	0.5457E-11
	B	0.5000E-01	0.3183E-11	0.	0.5457E-11
2	A	0.5000E-01	0.4547E-11	0.2132E-12	0.2910E-10
	B	0.	0.5457E-11	0.	0.2910E-10
3	A	0.	0.9550E-11	0.	1.258
	B	-0.2000	0.2517	0.	1.258
4	A	-0.2000	0.2517	0.	2.506
	B	-0.2500	0.3770	0.	2.506
5	A	-0.2500	0.3770	0.	40.31
	B	-0.4500	0.	7.685	40.31
6	A	-0.4500	0.	7.685	38.05
	B	-0.6500	0.	15.30	38.05
7	A	-0.6500	0.	15.30	35.58
	B	-0.8500	0.	22.41	35.58
8	A	-0.8500	0.	22.41	32.91
	B	-1.050	0.	28.99	32.91
9	A	-1.050	0.	28.99	30.02
	B	-1.250	0.	35.00	30.02
10	A	-1.250	0.	35.00	26.92
	B	-1.450	0.	40.38	26.92
11	A	-1.450	0.	40.38	23.62
	B	-1.650	0.	45.11	23.62
12	A	-1.650	0.	45.11	20.10
	B	-1.850	0.	49.13	20.10
13	A	-1.850	0.	49.13	16.38
	B	-2.050	0.	52.40	16.38
14	A	-2.050	0.	52.40	12.44
	B	-2.250	0.	54.89	12.44
15	A	-2.250	0.	54.89	8.299
	B	-2.450	0.	56.55	8.299
16	A	-2.450	0.	56.55	3.946
	B	-2.650	0.	57.34	3.946
17	A	-2.650	0.	57.34	0.6168
	B	-2.850	0.	57.22	0.6168

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	76/ 88

PARATIE 7.00

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

PAG. 13

11 DICEMBRE 2010 16:47:55

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	-2.850	0.	57.22	5.389
	B	-3.050	0.	56.14	5.389
19	A	-3.050	0.	56.14	10.37
	B	-3.250	0.	54.06	10.37
20	A	-3.250	0.	54.06	15.56
	B	-3.450	0.	50.95	15.56
21	A	-3.450	0.	50.95	20.96
	B	-3.650	0.	46.76	20.96
22	A	-3.650	0.	46.76	25.50
	B	-3.850	0.3832E-01	41.66	25.50
23	A	-3.850	0.3832E-01	41.66	30.22
	B	-4.050	0.6488E-01	35.61	30.22
24	A	-4.050	0.6488E-01	35.61	35.11
	B	-4.250	0.7940E-01	28.59	35.11
25	A	-4.250	0.7940E-01	28.59	40.19
	B	-4.450	0.8472E-01	20.55	40.19
26	A	-4.450	0.8472E-01	20.55	45.44
	B	-4.650	0.8334E-01	11.47	45.44
27	A	-4.650	0.8334E-01	11.47	47.34
	B	-4.850	0.7733E-01	2.000	47.34
28	A	-4.850	0.7733E-01	2.000	44.70
	B	-5.050	6.941	0.	44.70
29	A	-5.050	6.941	0.	37.53
	B	-5.250	14.45	0.	37.53
30	A	-5.250	14.45	0.	28.77
	B	-5.450	20.20	0.	28.77
31	A	-5.450	20.20	0.	20.41
	B	-5.650	24.28	0.	20.41
32	A	-5.650	24.28	0.	12.40
	B	-5.850	26.77	0.	12.40
33	A	-5.850	26.77	0.	5.719
	B	-6.050	27.91	0.	5.719
34	A	-6.050	27.91	0.	0.3604
	B	-6.250	27.98	0.	0.3604
35	A	-6.250	27.98	0.	3.817
	B	-6.450	27.22	0.	3.817
36	A	-6.450	27.22	0.	6.960
	B	-6.650	25.83	0.3291E-02	6.960
37	A	-6.650	25.83	0.3291E-02	9.209
	B	-6.850	23.98	0.6685E-02	9.209
38	A	-6.850	23.98	0.6685E-02	10.70
	B	-7.050	21.84	0.8328E-02	10.70
39	A	-7.050	21.84	0.8328E-02	11.56
	B	-7.250	19.53	0.8071E-02	11.56
40	A	-7.250	19.53	0.8071E-02	11.90
	B	-7.450	17.15	0.5729E-02	11.90

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	77/88

PARATIE 7.00

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

PAG. 14

11 DICEMBRE 2010 16:47:55

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
41	A	-7.450	17.15	0.5729E-02	11.82
	B	-7.650	14.79	0.1080E-02	11.82
42	A	-7.650	14.79	0.1080E-02	11.43
	B	-7.850	12.50	0.	11.43
43	A	-7.850	12.50	0.	10.79
	B	-8.050	10.34	0.	10.79
44	A	-8.050	10.34	0.	9.965
	B	-8.250	8.352	0.	9.965
45	A	-8.250	8.352	0.	9.009
	B	-8.450	6.550	0.	9.009
46	A	-8.450	6.550	0.	7.967
	B	-8.650	4.957	0.	7.967
47	A	-8.650	4.957	0.	6.872
	B	-8.850	3.582	0.	6.872
48	A	-8.850	3.582	0.	5.753
	B	-9.050	2.432	0.	5.753
49	A	-9.050	2.432	0.	4.628
	B	-9.250	1.506	0.	4.628
50	A	-9.250	1.506	0.	3.509
	B	-9.450	0.8043	0.	3.509
51	A	-9.450	0.8043	0.	2.406
	B	-9.650	0.3232	0.	2.406
52	A	-9.650	0.3232	0.	1.322
	B	-9.850	0.5883E-01	0.	1.322
53	A	-9.850	0.5883E-01	0.	0.3922
	B	-10.00	0.	0.8527E-13	0.3922

PARATIE 7.00

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

PAG. 15

11 DICEMBRE 2010 16:47:55

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

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

TIRANTE	micropinclinato	1 PARETE LeftWall	QUOTA -0.25000
		FASE 1 FORZA	11.603 kN/m
		FASE 2 FORZA	88.192 kN/m

10 Allegati di calcolo- Micropalo rampa sud

```

* Paratie for Windows version 7.0
* Filename= <f:\pr555 - gallarate rho - cq613\_w\01_pd_appalto\_calcoli\fv04-parabiago\oopp
\oopp_scale_hist00.d> Date= 01/Dec/09 15:16:28
* project without "run time" parameters
* Force=kN Lenght=m
*
units m kN
title History 0 - Paratia di pali
  wall LeftWall 0 -15 0.1
*
soil UHLeft LeftWall -15 0 1 0
soil DHLeft LeftWall -15 0 2 180
*
material Acciaio 2.06E+008
*
beam Beam LeftWall -10 0.1 Acciaio 0.096 00 00
*
* Soil Profile
*
  ldata      Strat1 0
    weight    18 8 10
    atrest    0.5 0.5 1
    resistance 0 30 0.291 4.443
    young     20000 20000
  endlayer
  ldata      Strat2 -3.5
    weight    19 9 10
    atrest    0.426424 0.5 1
    resistance 0 35 0.235 6.199
    young     25000 25000
  endlayer
  ldata      Strato3 -7.5
    weight    19 9 10
    atrest    0.412215 0.5 1
    resistance 0 36 0.225 6.661
    young     25000 25000
  endlayer
  ldata      Strato4 -11.5
    weight    19 9 10
    atrest    0.412215 0.5 1
    resistance 0 36 0.225 6.661
    young     25000 25000
  endlayer
*
step 1 : Condizioni geostatiche
  setwall LeftWall
    geom 0 0
    surcharge 5 0 0 0
  add Beam
endstep
*
step 2 : Scavo a quota -2.70m
  setwall LeftWall
    geom 0 -2.7
endstep
*
*

```

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	80/ 88

 PARATIE 7.00
 1 DICEMBRE 2009 15:45:18
 History 0 - Paratia di pali

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

PAG. 1

STEP DI CARICO NO. 1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.18446794E-03	-0.94168945E-05
2	0.18352625E-03	-0.94168945E-05
3	0.18258585E-03	-0.93782119E-05
4	0.18165316E-03	-0.92626724E-05
5	0.18073547E-03	-0.90821441E-05
6	0.17983817E-03	-0.88584611E-05
7	0.17896456E-03	-0.86117034E-05
8	0.17811600E-03	-0.83602326E-05
9	0.17729211E-03	-0.81207409E-05
10	0.17649094E-03	-0.79083047E-05
11	0.17570909E-03	-0.77364220E-05
12	0.17494190E-03	-0.76170591E-05
13	0.17418359E-03	-0.75606822E-05
14	0.17342737E-03	-0.75762791E-05
15	0.17266568E-03	-0.76713704E-05
16	0.17189025E-03	-0.78520070E-05
17	0.17109228E-03	-0.81227490E-05
18	0.17026259E-03	-0.84866351E-05
19	0.16939179E-03	-0.89451250E-05
20	0.16847042E-03	-0.94980323E-05
21	0.16748911E-03	-0.10143434E-04
22	0.16643877E-03	-0.10877565E-04
23	0.16531082E-03	-0.11694690E-04
24	0.16409734E-03	-0.12586966E-04
25	0.16279126E-03	-0.13544281E-04
26	0.16138672E-03	-0.14554081E-04
27	0.15987920E-03	-0.15601188E-04
28	0.15826584E-03	-0.16667604E-04
29	0.15654574E-03	-0.17732304E-04
30	0.15472026E-03	-0.18771038E-04
31	0.15279332E-03	-0.19756117E-04
32	0.15077186E-03	-0.20656222E-04
33	0.14866608E-03	-0.21436206E-04
34	0.14648993E-03	-0.22056927E-04
35	0.14426144E-03	-0.22475089E-04
36	0.14200325E-03	-0.22643138E-04
37	0.13974289E-03	-0.22509164E-04
38	0.13751142E-03	-0.22074953E-04
39	0.13533607E-03	-0.21395463E-04
40	0.13323885E-03	-0.20520310E-04
41	0.13123704E-03	-0.19493946E-04
42	0.12934378E-03	-0.18355851E-04
43	0.12756845E-03	-0.17140794E-04
44	0.12591718E-03	-0.15879099E-04
45	0.12439331E-03	-0.14596943E-04
46	0.12299774E-03	-0.13316657E-04
47	0.12172929E-03	-0.12057036E-04
48	0.12058511E-03	-0.10833652E-04
49	0.11956093E-03	-0.96591521E-05
50	0.11865132E-03	-0.85435613E-05
51	0.11785000E-03	-0.74945606E-05
52	0.11715000E-03	-0.65177605E-05
53	0.11654391E-03	-0.56169533E-05
54	0.11602401E-03	-0.47943495E-05
55	0.11558241E-03	-0.40507966E-05
56	0.11521122E-03	-0.33859776E-05
57	0.11490263E-03	-0.27985911E-05

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	81/ 88

58	0.11464899E-03	-0.22865129E-05
59	0.11444291E-03	-0.18469382E-05
60	0.11427730E-03	-0.14765052E-05
61	0.11414543E-03	-0.11714020E-05
62	0.11404098E-03	-0.92745671E-06
63	0.11395805E-03	-0.74021131E-06
64	0.11389120E-03	-0.60498058E-06
65	0.11383549E-03	-0.51689830E-06
66	0.11378642E-03	-0.47094960E-06
67	0.11374006E-03	-0.46199281E-06
68	0.11369296E-03	-0.48477074E-06
69	0.11364223E-03	-0.53391295E-06
70	0.11358548E-03	-0.60393069E-06
71	0.11352093E-03	-0.68920485E-06
72	0.11344733E-03	-0.78396965E-06
73	0.11336402E-03	-0.88229194E-06
74	0.11327095E-03	-0.97804855E-06
75	0.11316870E-03	-0.10649028E-05
76	0.11305849E-03	-0.11362814E-05
77	0.11294219E-03	-0.11853539E-05
78	0.11282221E-03	-0.12105960E-05
79	0.11270074E-03	-0.12157768E-05
80	0.11257961E-03	-0.12043708E-05
81	0.11246031E-03	-0.11795574E-05
82	0.11234405E-03	-0.11442224E-05
83	0.11223173E-03	-0.11009647E-05
84	0.11212404E-03	-0.10521046E-05
85	0.11202143E-03	-0.99969418E-06
86	0.11192416E-03	-0.94552934E-06
87	0.11183233E-03	-0.89116213E-06
88	0.11174590E-03	-0.83791429E-06
89	0.11166467E-03	-0.78689021E-06
90	0.11158842E-03	-0.73898991E-06
91	0.11151675E-03	-0.69492160E-06
92	0.11144928E-03	-0.65521294E-06
93	0.11138555E-03	-0.62022224E-06
94	0.11132508E-03	-0.59014781E-06
95	0.11126736E-03	-0.56503649E-06
96	0.11121191E-03	-0.54479119E-06
97	0.11115825E-03	-0.52917682E-06
98	0.11110592E-03	-0.51782530E-06
99	0.11105455E-03	-0.51023937E-06
100	0.11100378E-03	-0.50579536E-06
101	0.11095331E-03	-0.50374524E-06
102	0.11090298E-03	-0.50321734E-06
103	0.11133607E-03	0.00000000E+00
104	0.11133607E-03	0.00000000E+00
105	0.11133607E-03	0.00000000E+00
106	0.11133607E-03	0.00000000E+00
107	0.11133607E-03	0.00000000E+00
108	0.11133607E-03	0.00000000E+00
109	0.11133607E-03	0.00000000E+00
110	0.11133607E-03	0.00000000E+00
111	0.11133607E-03	0.00000000E+00
112	0.11133607E-03	0.00000000E+00
113	0.11133607E-03	0.00000000E+00
114	0.11133607E-03	0.00000000E+00
115	0.11133607E-03	0.00000000E+00
116	0.11133607E-03	0.00000000E+00
117	0.11133607E-03	0.00000000E+00
118	0.11133607E-03	0.00000000E+00
119	0.11133607E-03	0.00000000E+00
120	0.11133607E-03	0.00000000E+00
121	0.11133607E-03	0.00000000E+00

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	82/ 88

122	0.11133607E-03	0.00000000E+00
123	0.11133607E-03	0.00000000E+00
124	0.11133607E-03	0.00000000E+00
125	0.11133607E-03	0.00000000E+00
126	0.11133607E-03	0.00000000E+00
127	0.11133607E-03	0.00000000E+00
128	0.11133607E-03	0.00000000E+00
129	0.11133607E-03	0.00000000E+00
130	0.11133607E-03	0.00000000E+00
131	0.11133607E-03	0.00000000E+00
132	0.11133607E-03	0.00000000E+00
133	0.11133607E-03	0.00000000E+00
134	0.11133607E-03	0.00000000E+00
135	0.11133607E-03	0.00000000E+00
136	0.11133607E-03	0.00000000E+00
137	0.11133607E-03	0.00000000E+00
138	0.11133607E-03	0.00000000E+00
139	0.11133607E-03	0.00000000E+00
140	0.11133607E-03	0.00000000E+00
141	0.11133607E-03	0.00000000E+00
142	0.11133607E-03	0.00000000E+00
143	0.11133607E-03	0.00000000E+00
144	0.11133607E-03	0.00000000E+00
145	0.11133607E-03	0.00000000E+00
146	0.11133607E-03	0.00000000E+00
147	0.11133607E-03	0.00000000E+00
148	0.11133607E-03	0.00000000E+00
149	0.11133607E-03	0.00000000E+00
150	0.11133607E-03	0.00000000E+00
151	0.11133607E-03	0.00000000E+00
152	0.11133607E-03	0.00000000E+00

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	83/ 88

PARATIE 7.00
 1 DICEMBRE 2009 15:45:18
 History 0 - Paratia di pali

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

PAG. 5

STEP DI CARICO NO. 2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.27985238E-01	-0.70726709E-02
2	0.27277971E-01	-0.70726709E-02
3	0.26570706E-01	-0.70726322E-02
4	0.25863450E-01	-0.70724250E-02
5	0.25156232E-01	-0.70718527E-02
6	0.24449099E-01	-0.70706904E-02
7	0.23742123E-01	-0.70686867E-02
8	0.23035400E-01	-0.70655611E-02
9	0.22329058E-01	-0.70610060E-02
10	0.21623258E-01	-0.70546856E-02
11	0.20918192E-01	-0.70462357E-02
12	0.20214094E-01	-0.70352657E-02
13	0.19511236E-01	-0.70213554E-02
14	0.18809935E-01	-0.70040585E-02
15	0.18110553E-01	-0.69828993E-02
16	0.17413501E-01	-0.69573754E-02
17	0.16719243E-01	-0.69269561E-02
18	0.16028292E-01	-0.68910825E-02
19	0.15341227E-01	-0.68491683E-02
20	0.14658680E-01	-0.68005994E-02
21	0.13981350E-01	-0.67447331E-02
22	0.13309999E-01	-0.66809002E-02
23	0.12645459E-01	-0.66084028E-02
24	0.11988631E-01	-0.65265144E-02
25	0.11340494E-01	-0.64344825E-02
26	0.10702100E-01	-0.63315253E-02
27	0.10074580E-01	-0.62168334E-02
28	0.94591519E-02	-0.60895695E-02
29	0.88571142E-02	-0.59488695E-02
30	0.82698558E-02	-0.57938402E-02
31	0.76988423E-02	-0.56239278E-02
32	0.71455608E-02	-0.54392866E-02
33	0.66114469E-02	-0.52407766E-02
34	0.60978155E-02	-0.50299652E-02
35	0.56057977E-02	-0.48088473E-02
36	0.51363227E-02	-0.45794272E-02
37	0.46901265E-02	-0.43435791E-02
38	0.42677578E-02	-0.41032098E-02
39	0.38695713E-02	-0.38602382E-02
40	0.34957379E-02	-0.36164252E-02
41	0.31462605E-02	-0.33733821E-02
42	0.28209868E-02	-0.31325822E-02
43	0.25196243E-02	-0.28953704E-02
44	0.22417521E-02	-0.26629739E-02
45	0.19868317E-02	-0.24365140E-02
46	0.17542174E-02	-0.22170143E-02
47	0.15431655E-02	-0.20054134E-02
48	0.13528427E-02	-0.18025726E-02
49	0.11823325E-02	-0.16092872E-02
50	0.10306436E-02	-0.14262522E-02
51	0.89672295E-03	-0.12539920E-02
52	0.77947491E-03	-0.10928412E-02
53	0.67777879E-03	-0.94296754E-03
54	0.59050473E-03	-0.80439396E-03
55	0.51652675E-03	-0.67701814E-03
56	0.45473478E-03	-0.56063168E-03
57	0.40404403E-03	-0.45493693E-03

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	84/ 88

58	0.36340335E-03	-0.35956287E-03
59	0.33180177E-03	-0.27407912E-03
60	0.30827374E-03	-0.19800902E-03
61	0.29190324E-03	-0.13084085E-03
62	0.28182671E-03	-0.72038303E-04
63	0.27723514E-03	-0.21049325E-04
64	0.27737507E-03	0.22685865E-04
65	0.28154920E-03	0.59728005E-04
66	0.28911608E-03	0.90632922E-04
67	0.29948942E-03	0.11594657E-03
68	0.31213675E-03	0.13620092E-03
69	0.32657810E-03	0.15191060E-03
70	0.34238389E-03	0.16357022E-03
71	0.35917290E-03	0.17165228E-03
72	0.37661006E-03	0.17660567E-03
73	0.39440388E-03	0.17885464E-03
74	0.41230413E-03	0.17879819E-03
75	0.43009911E-03	0.17680980E-03
76	0.44761330E-03	0.17323754E-03
77	0.46470459E-03	0.16840429E-03
78	0.48126141E-03	0.16258867E-03
79	0.49719744E-03	0.15602552E-03
80	0.51244866E-03	0.14892660E-03
81	0.52697118E-03	0.14148136E-03
82	0.54073898E-03	0.13385799E-03
83	0.55374176E-03	0.12620454E-03
84	0.56598318E-03	0.11864984E-03
85	0.57747873E-03	0.11130470E-03
86	0.58825425E-03	0.10426288E-03
87	0.59834402E-03	0.97602147E-04
88	0.60778944E-03	0.91385249E-04
89	0.61663747E-03	0.85660831E-04
90	0.62493922E-03	0.80464328E-04
91	0.63274871E-03	0.75818731E-04
92	0.64012170E-03	0.71735318E-04
93	0.64711453E-03	0.68214322E-04
94	0.65378298E-03	0.65245513E-04
95	0.66018134E-03	0.62808635E-04
96	0.66636142E-03	0.60873910E-04
97	0.67237159E-03	0.59402322E-04
98	0.67825575E-03	0.58345926E-04
99	0.68405271E-03	0.57648067E-04
100	0.68979512E-03	0.57243524E-04
101	0.69550873E-03	0.57058638E-04
102	0.70121145E-03	0.57011377E-04
103	0.63111109E-03	0.00000000E+00
104	0.63069438E-03	0.00000000E+00
105	0.63028722E-03	0.00000000E+00
106	0.62988931E-03	0.00000000E+00
107	0.62950031E-03	0.00000000E+00
108	0.62911998E-03	0.00000000E+00
109	0.62874804E-03	0.00000000E+00
110	0.62838418E-03	0.00000000E+00
111	0.62802812E-03	0.00000000E+00
112	0.62767963E-03	0.00000000E+00
113	0.62733842E-03	0.00000000E+00
114	0.62700437E-03	0.00000000E+00
115	0.62667724E-03	0.00000000E+00
116	0.62635669E-03	0.00000000E+00
117	0.62604266E-03	0.00000000E+00
118	0.62573492E-03	0.00000000E+00
119	0.62543323E-03	0.00000000E+00
120	0.62513741E-03	0.00000000E+00
121	0.62484737E-03	0.00000000E+00

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	85/ 88

122	0.62456290E-03	0.00000000E+00
123	0.62428380E-03	0.00000000E+00
124	0.62400999E-03	0.00000000E+00
125	0.62374130E-03	0.00000000E+00
126	0.62347756E-03	0.00000000E+00
127	0.62321866E-03	0.00000000E+00
128	0.62296441E-03	0.00000000E+00
129	0.62271475E-03	0.00000000E+00
130	0.62246958E-03	0.00000000E+00
131	0.62222872E-03	0.00000000E+00
132	0.62199205E-03	0.00000000E+00
133	0.62175951E-03	0.00000000E+00
134	0.62153093E-03	0.00000000E+00
135	0.62130630E-03	0.00000000E+00
136	0.62108540E-03	0.00000000E+00
137	0.62086829E-03	0.00000000E+00
138	0.62065473E-03	0.00000000E+00
139	0.62044471E-03	0.00000000E+00
140	0.62023808E-03	0.00000000E+00
141	0.62003481E-03	0.00000000E+00
142	0.61983487E-03	0.00000000E+00
143	0.61963807E-03	0.00000000E+00
144	0.61944441E-03	0.00000000E+00
145	0.61925378E-03	0.00000000E+00
146	0.61906606E-03	0.00000000E+00
147	0.61888131E-03	0.00000000E+00
148	0.61869941E-03	0.00000000E+00
149	0.61852025E-03	0.00000000E+00
150	0.61834377E-03	0.00000000E+00
151	0.61816996E-03	0.00000000E+00
152	0.61799871E-03	0.00000000E+00

PARATIE 7.00

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

PAG. 9

1 DICEMBRE 2009 15:45:18

History 0 - Paratia di pali

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI

TUTTI I PASSI

* PARETE LeftWall*

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

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

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE	PARETE LeftWall
1	0.10000	0.27985E-01	2	
2	0.0000	0.27278E-01	2	
3	-0.10000	0.26571E-01	2	
4	-0.20000	0.25863E-01	2	
5	-0.30000	0.25156E-01	2	
6	-0.40000	0.24449E-01	2	
7	-0.50000	0.23742E-01	2	
8	-0.60000	0.23035E-01	2	
9	-0.70000	0.22329E-01	2	
10	-0.80000	0.21623E-01	2	
11	-0.90000	0.20918E-01	2	
12	-1.0000	0.20214E-01	2	
13	-1.1000	0.19511E-01	2	
14	-1.2000	0.18810E-01	2	
15	-1.3000	0.18111E-01	2	
16	-1.4000	0.17414E-01	2	
17	-1.5000	0.16719E-01	2	
18	-1.6000	0.16028E-01	2	
19	-1.7000	0.15341E-01	2	
20	-1.8000	0.14659E-01	2	
21	-1.9000	0.13981E-01	2	
22	-2.0000	0.13310E-01	2	
23	-2.1000	0.12645E-01	2	
24	-2.2000	0.11989E-01	2	
25	-2.3000	0.11340E-01	2	
26	-2.4000	0.10702E-01	2	
27	-2.5000	0.10075E-01	2	
28	-2.6000	0.94592E-02	2	
29	-2.7000	0.88571E-02	2	
30	-2.8000	0.82699E-02	2	
31	-2.9000	0.76988E-02	2	
32	-3.0000	0.71456E-02	2	
33	-3.1000	0.66114E-02	2	
34	-3.2000	0.60978E-02	2	
35	-3.3000	0.56058E-02	2	
36	-3.4000	0.51363E-02	2	
37	-3.5000	0.46901E-02	2	
38	-3.6000	0.42678E-02	2	
39	-3.7000	0.38696E-02	2	
40	-3.8000	0.34957E-02	2	
41	-3.9000	0.31463E-02	2	
42	-4.0000	0.28210E-02	2	
43	-4.1000	0.25196E-02	2	
44	-4.2000	0.22418E-02	2	
45	-4.3000	0.19868E-02	2	
46	-4.4000	0.17542E-02	2	
47	-4.5000	0.15432E-02	2	

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	87/88

48	-4.6000	0.13528E-02	2
49	-4.7000	0.11823E-02	2
50	-4.8000	0.10306E-02	2
51	-4.9000	0.89672E-03	2
52	-5.0000	0.77947E-03	2
53	-5.1000	0.67778E-03	2
54	-5.2000	0.59050E-03	2
55	-5.3000	0.51653E-03	2
56	-5.4000	0.45473E-03	2
57	-5.5000	0.40404E-03	2
58	-5.6000	0.36340E-03	2
59	-5.7000	0.33180E-03	2
60	-5.8000	0.30827E-03	2
61	-5.9000	0.29190E-03	2
62	-6.0000	0.28183E-03	2
63	-6.1000	0.27724E-03	2
64	-6.2000	0.27738E-03	2
65	-6.3000	0.28155E-03	2
66	-6.4000	0.28912E-03	2
67	-6.5000	0.29949E-03	2
68	-6.6000	0.31214E-03	2
69	-6.7000	0.32658E-03	2
70	-6.8000	0.34238E-03	2
71	-6.9000	0.35917E-03	2
72	-7.0000	0.37661E-03	2
73	-7.1000	0.39440E-03	2
74	-7.2000	0.41230E-03	2
75	-7.3000	0.43010E-03	2
76	-7.4000	0.44761E-03	2
77	-7.5000	0.46470E-03	2
78	-7.6000	0.48126E-03	2
79	-7.7000	0.49720E-03	2
80	-7.8000	0.51245E-03	2
81	-7.9000	0.52697E-03	2
82	-8.0000	0.54074E-03	2
83	-8.1000	0.55374E-03	2
84	-8.2000	0.56598E-03	2
85	-8.3000	0.57748E-03	2
86	-8.4000	0.58825E-03	2
87	-8.5000	0.59834E-03	2
88	-8.6000	0.60779E-03	2
89	-8.7000	0.61664E-03	2
90	-8.8000	0.62494E-03	2
91	-8.9000	0.63275E-03	2
92	-9.0000	0.64012E-03	2
93	-9.1000	0.64711E-03	2
94	-9.2000	0.65378E-03	2
95	-9.3000	0.66018E-03	2
96	-9.4000	0.66636E-03	2
97	-9.5000	0.67237E-03	2
98	-9.6000	0.67826E-03	2
99	-9.7000	0.68405E-03	2
100	-9.8000	0.68980E-03	2
101	-9.9000	0.69551E-03	2
102	-10.000	0.70121E-03	2
103	-10.100	0.63111E-03	2
104	-10.200	0.63069E-03	2
105	-10.300	0.63029E-03	2
106	-10.400	0.62989E-03	2
107	-10.500	0.62950E-03	2
108	-10.600	0.62912E-03	2
109	-10.700	0.62875E-03	2
110	-10.800	0.62838E-03	2
111	-10.900	0.62803E-03	2

Relazione di calcolo opere provvisionali

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0400 001	A	88/ 88

112	-11.000	0.62768E-03	2
113	-11.100	0.62734E-03	2
114	-11.200	0.62700E-03	2
115	-11.300	0.62668E-03	2
116	-11.400	0.62636E-03	2
117	-11.500	0.62604E-03	2
118	-11.600	0.62573E-03	2
119	-11.700	0.62543E-03	2
120	-11.800	0.62514E-03	2
121	-11.900	0.62485E-03	2
122	-12.000	0.62456E-03	2
123	-12.100	0.62428E-03	2
124	-12.200	0.62401E-03	2
125	-12.300	0.62374E-03	2
126	-12.400	0.62348E-03	2
127	-12.500	0.62322E-03	2
128	-12.600	0.62296E-03	2
129	-12.700	0.62271E-03	2
130	-12.800	0.62247E-03	2
131	-12.900	0.62223E-03	2
132	-13.000	0.62199E-03	2
133	-13.100	0.62176E-03	2
134	-13.200	0.62153E-03	2
135	-13.300	0.62131E-03	2
136	-13.400	0.62109E-03	2
137	-13.500	0.62087E-03	2
138	-13.600	0.62065E-03	2
139	-13.700	0.62044E-03	2
140	-13.800	0.62024E-03	2
141	-13.900	0.62003E-03	2
142	-14.000	0.61983E-03	2
143	-14.100	0.61964E-03	2
144	-14.200	0.61944E-03	2
145	-14.300	0.61925E-03	2
146	-14.400	0.61907E-03	2
147	-14.500	0.61888E-03	2
148	-14.600	0.61870E-03	2
149	-14.700	0.61852E-03	2
150	-14.800	0.61834E-03	2
151	-14.900	0.61817E-03	2
152	-15.000	0.61800E-03	2