

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 – PARABIACO E RACCORDO Y

FV02 - NUOVA FERMATA DI VANZAGO

RELAZIONE DI CALCOLO FASI REALIZZATIVE E OPERE PROVVISORIALI –
SOTTOPASSO PROMISCUO

SCALA:

-

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

MDL1 12 D 44 CL FV0200 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato
A	EMISSIONE ESECUTIVA	Ingletti	08. 2010	F. Madera C. Francisci	08. 2010	S. Borelli	08. 2010	ITALFERR S.p.A. U.O. Urbanistica Dott. Ing. Luigi Evangelista Ordine degli Ingegneri della provincia di Roma n° 423189

File: MDL112D44CLFV0200001A

n. Elab.:

INDICE

1	Premessa	3
2	Normativa di riferimento.....	5
3	Caratteristiche dei materiali	6
4	Inquadramento geologico e geotecnico	8
5	Analisi delle opere provvisionali – Uscita Nord (paratia a cavalletto).....	9
5.1	Descrizione dell'opera	9
5.2	Fasi di calcolo.....	10
5.3	Sollecitazioni e spostamenti	14
5.4	Verifiche di resistenza: micropali.....	18
5.5	Verifica dell'ancoraggio	19
6	Analisi delle opere provvisionali – Scale di banchina (paratia puntonata).....	21
6.1	Descrizione dell'opera	21
6.2	Fasi di calcolo.....	23
6.3	Sollecitazioni e spostamenti.....	30
6.4	Verifiche di resistenza: micropali.....	35
6.5	Verifica dei puntoni.....	36
7	Allegati di calcolo.....	37
7.1	OOPP uscita Nord.....	37
7.2	OOPP scale di banchina	59

1 Premessa

Nella presente relazione vengono descritte le opere provvisionali in corrispondenza del sottopasso promiscuo della Fermata di Vanzago. Gli interventi riguardano:

- Demolizione scale e rampe di ingresso al sottopasso lato nord;
- Realizzazione scale ed ascensore banchina ad isola;
- Realizzazione ascensore accesso sud.

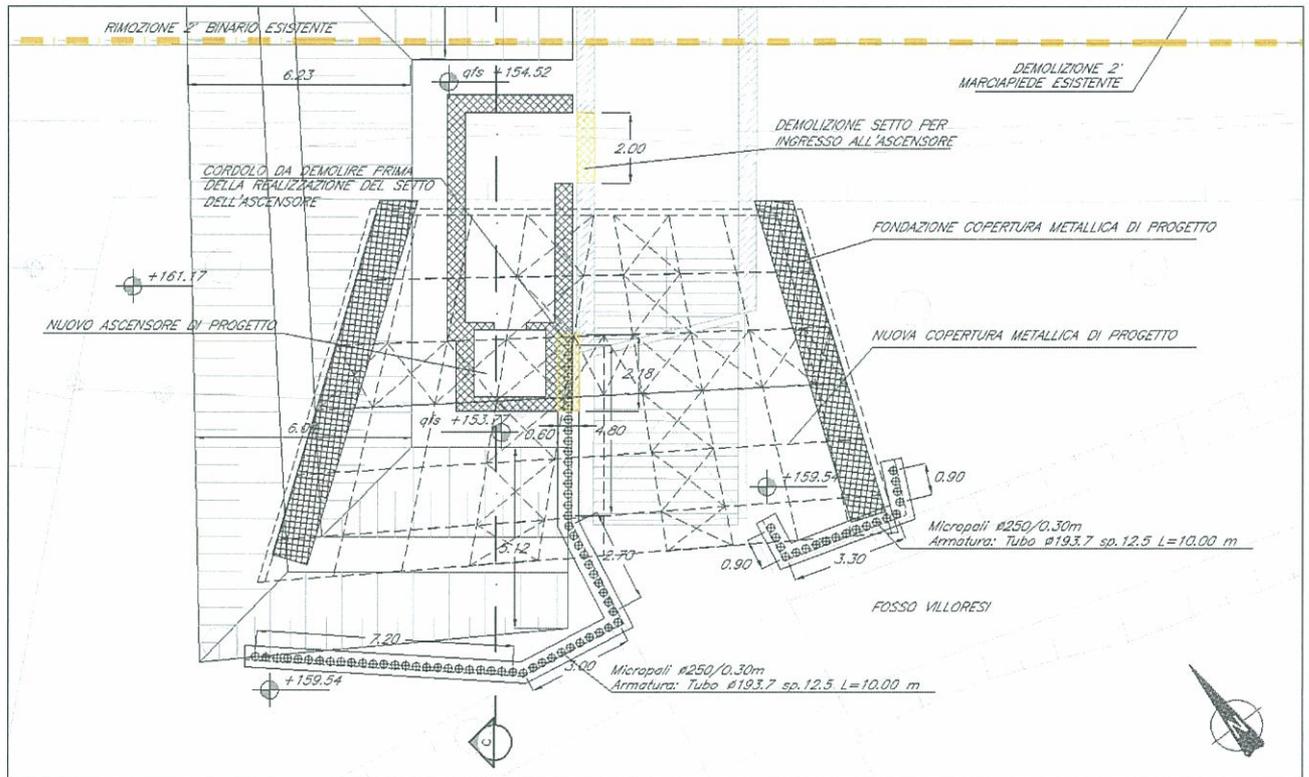
Le opere provvisionali per la realizzazione dell'uscita Nord vengono realizzate in fase 1 e sono costituite da una paratia di micropali a cavalletto: la fila verticale è costituita da micropali L= 10 m ad interasse 0.40 m; la file inclinata è costituita da micropali L=10 m ad interasse 1.20 m ed inclinazione 60°. L'altezza massima di scavo è di 5.40 m.

Le opere provvisionali per la realizzazione della scala di accesso alla banchina ad isola vengono realizzate in fase 2 e sono costituite da due file di micropali posti su ciascun lato dello scavo, aventi lunghezza 10 m e interasse 0.40 m. L'altezza di scavo è variabile, in relazione alla geometria della scala da costruire, con una profondità massima di circa 5.6 m. Le due paratie di micropali sono contrastate da due ordini di puntelli (nel punto di massima altezza dello scavo) costituiti da profili HEB160 ad interasse 2.00 m.

Le opere provvisionali per la realizzazione dell'uscita Sud (vedi figura alla pagina seguente) vengono realizzate in fase 3 e sono di 2 tipologie: i micropali paralleli al Fosso Villoresi hanno prevalentemente la funzione di protezione idraulica delle nuove opere dal Fosso; l'altra tipologia di micropali viene realizzata in adiacenza alle scale esistenti ed hanno la funzione di protezione delle strutture esistenti della scala, sulle quali sussistono alcune incertezze relative alla loro quota di imposta.

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.



Opere provvisionali scale uscita Sud

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	$f_y > 430 \text{ N/mm}^2$

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

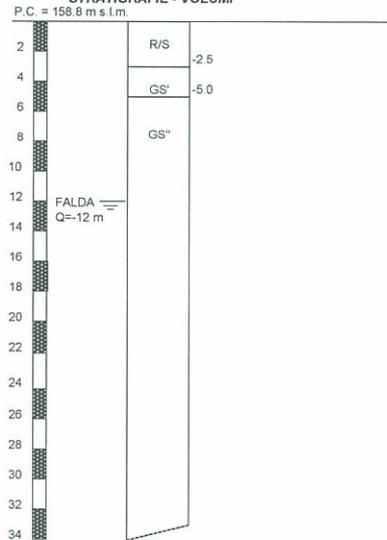
$\sigma_s = 190$ N/ mm²

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.

	PROGETTO: POTENZIAMENTO LINEA RHO-ARONA - TRATTA RHO-GALLARATE	Pk rif. 2+861
	OPERA: FERMATA DI VANZAGO	

STRATIGRAFIE - VOLUMI



LEGENDA

UNITA'	DESCRIZIONE
R/S	Ghiaia con sabbia e sabbia limosa di colore marrone, sciolla o poco addensata (S). Localmente materiale di riporto costituito di ghiaia sabbiosa, di colore grigio, con frammenti di laterizi e calcestruzzo (R).
GS'	Ghiaia sabbiosa di colore marrone (GS), con presenza di clasti integri da arrotondati a sub angolari. Livelli superficiali (0 - 5 m)
GS''	Ghiaia sabbiosa di colore marrone (GS), con presenza di clasti integri da arrotondati a sub angolari. Livelli profondi (> 5 m)
C	
D	
E	
F	
...	
...	
...	

PARAMETRI GEOTECNICI

	γ (kN/m ³)	c_u (kN/m ²)	c' (kN/m ²)	ϕ' (°)	v (-)	V_s (m/s)	$G_0^{(1)}$ (MPa)	$E_0^{(2)}$ (MPa)	$E_{op}^{(3)}$ (MPa)	$E_u^{(4)}$ (MPa)	$E_s^{(5)}$ (MPa)	$k_h^{(6)}$ (kN/m ³)	N_{SPT} cp/30cm	c_v (cm ² /s)	c_a (%)
R/S	18	-	0	30	-	-	-	-	10-20	-	-	-	-	-	-
GS'	19-20.5	-	0	35-37	-	200-350	70-250	-	15-40	10-30	-	-	4-35	-	-
GS''	19-20.5	-	0	36-38	-	250-450	150-400	-	30-50	20-40	-	-	25-60	-	-

Note

- ⁽¹⁾ modulo di taglio iniziale associato a piccole deformazioni
- ⁽²⁾ modulo di Young associato a piccole deformazioni
- ⁽³⁾ modulo di Young operativo associato al livello di deformazione raggiunto dal terreno
- ⁽⁴⁾ modulo di Young operativo in condizioni non drenate
- ⁽⁵⁾ modulo di reazione orizzontale
- ⁽⁶⁾ gradiente con la profondità del modulo di reazione orizzontale

SONDAGGI DI RIFERIMENTO: S22

5 Analisi delle opere provvisionali – Uscita Nord (paratia a cavalletto)

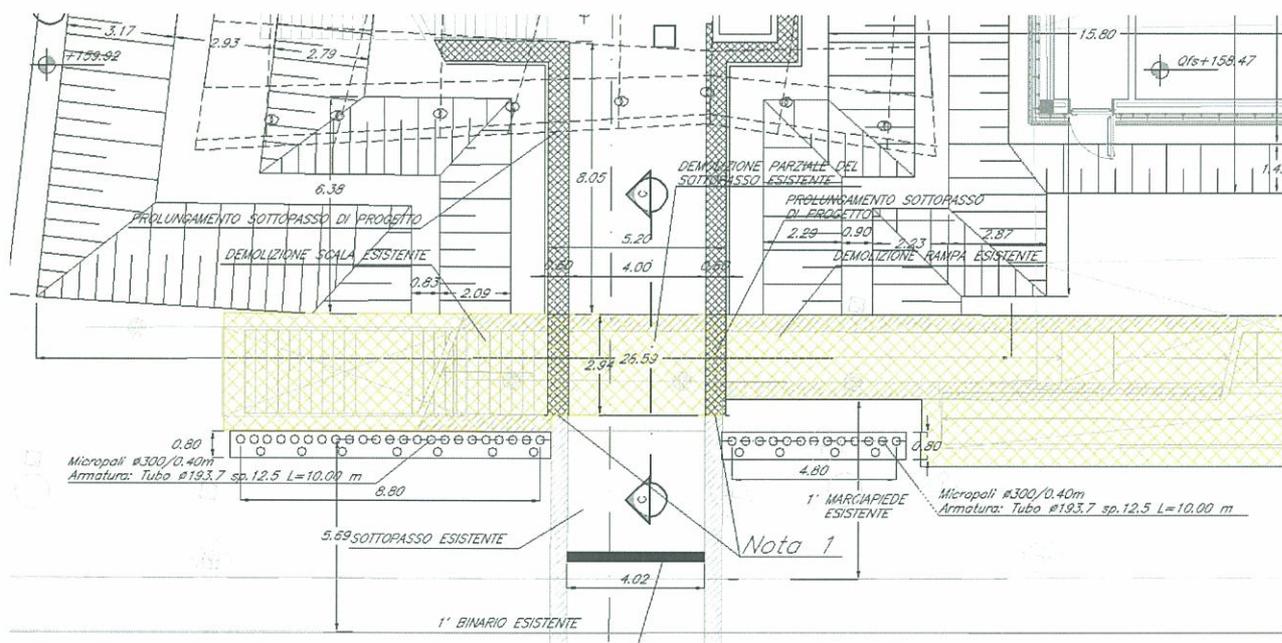
5.1 Descrizione dell'opera

Nel presente paragrafo viene riportata l'analisi per il dimensionamento dell'opera provvisoria necessaria in Fase 1 per la demolizione delle scale di ingresso lato Nord.

L'opera è costituita da una paratia di micropali a cavalletto: la fila verticale è costituita da micropali $L = 10$ m ad interasse 0.40 m; la file inclinata è costituita da micropali $L = 10$ m ad interasse 1.20 m ed inclinazione 60° . L'altezza massima di scavo è di 5.40 m. L'asse binario si trova a 5.7 m dalla paratia, pertanto il carico del treno sostanzialmente non contribuisce alla spinta sulla paratia. Nel calcolo in maniera cautelativa si tiene comunque conto di un sovraccarico distribuito a monte pari a

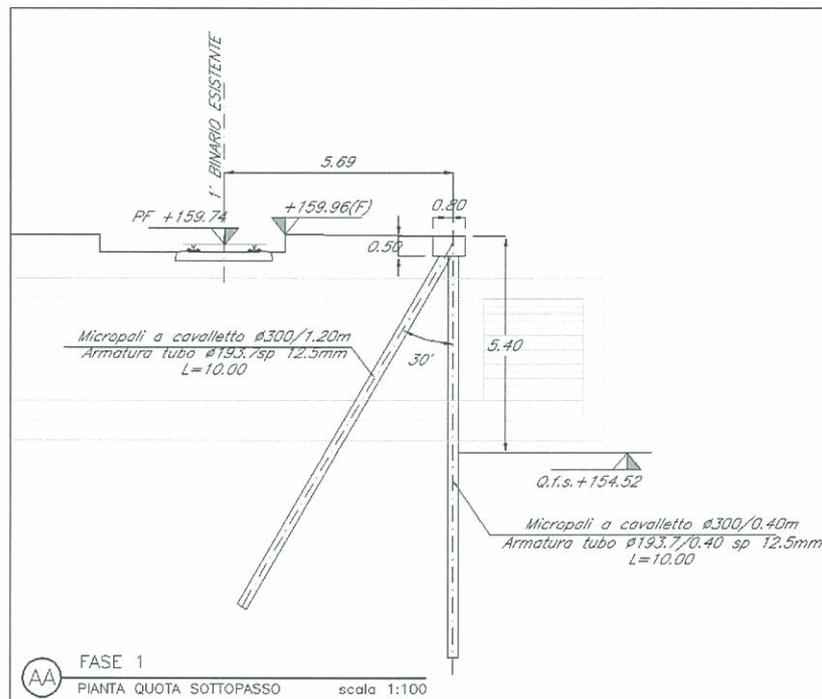
40

kPa.



Nelle figure seguenti si riporta una pianta e una sezione dell'opera.

Paratia provvisoria - Pianta



Paratia provvisoria - Sezione

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

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

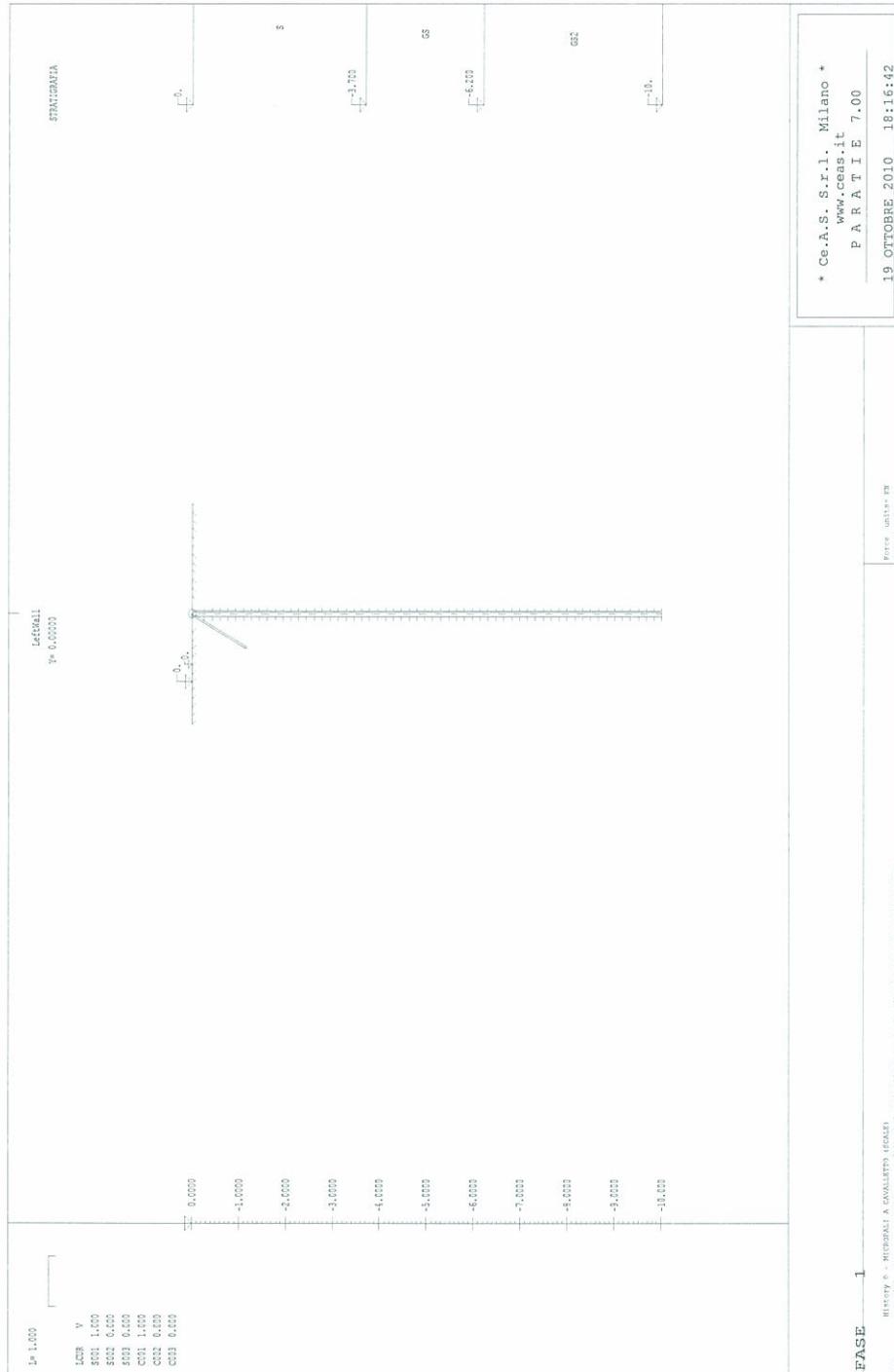
5.2 Fasi di calcolo

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

Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

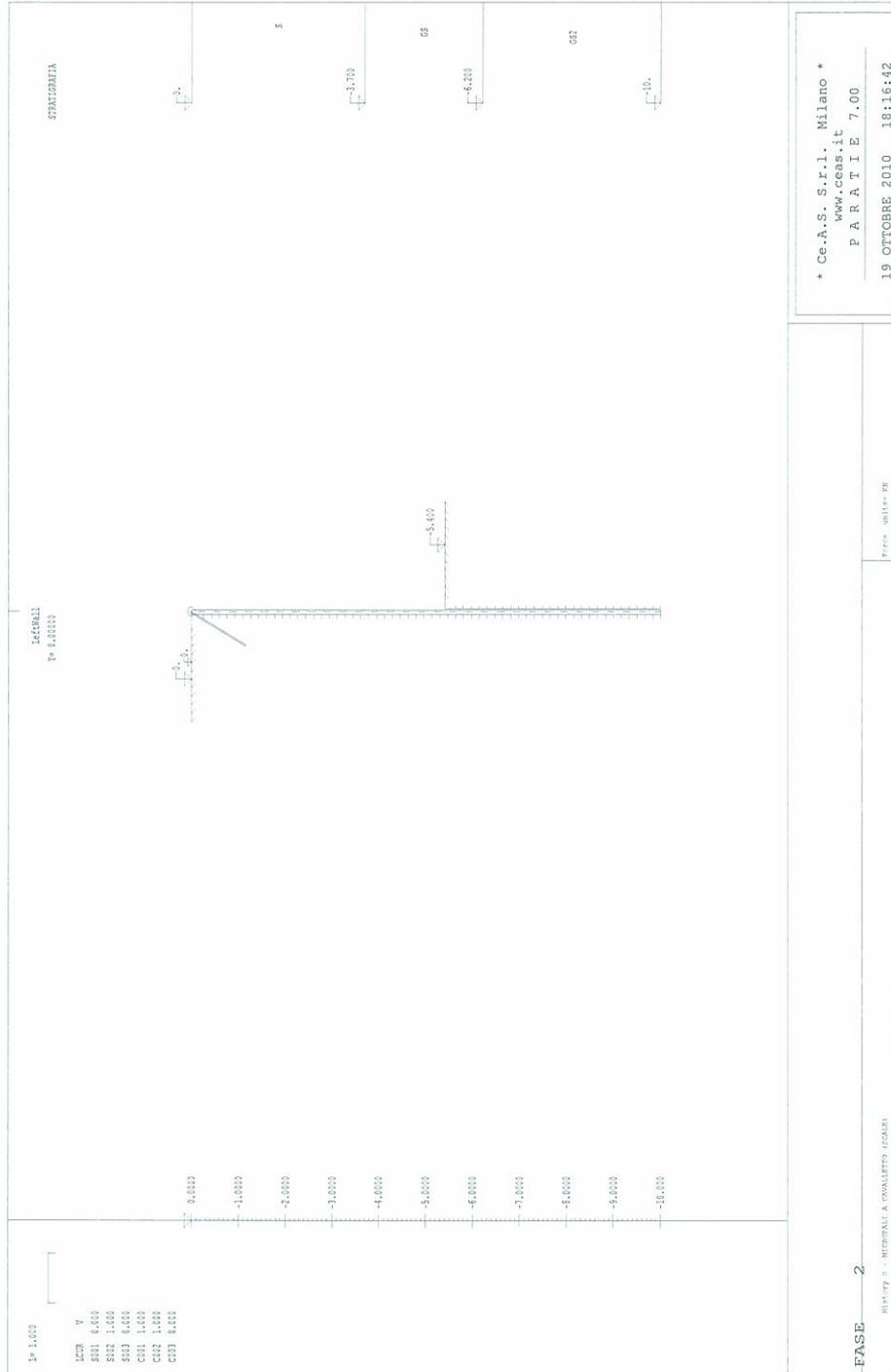
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	11/ 96

- Fase 0: condizione geostatica.
- Fase 1: realizzazione micropali.
- Fase 3: scavo fino a quota -5.40 m.



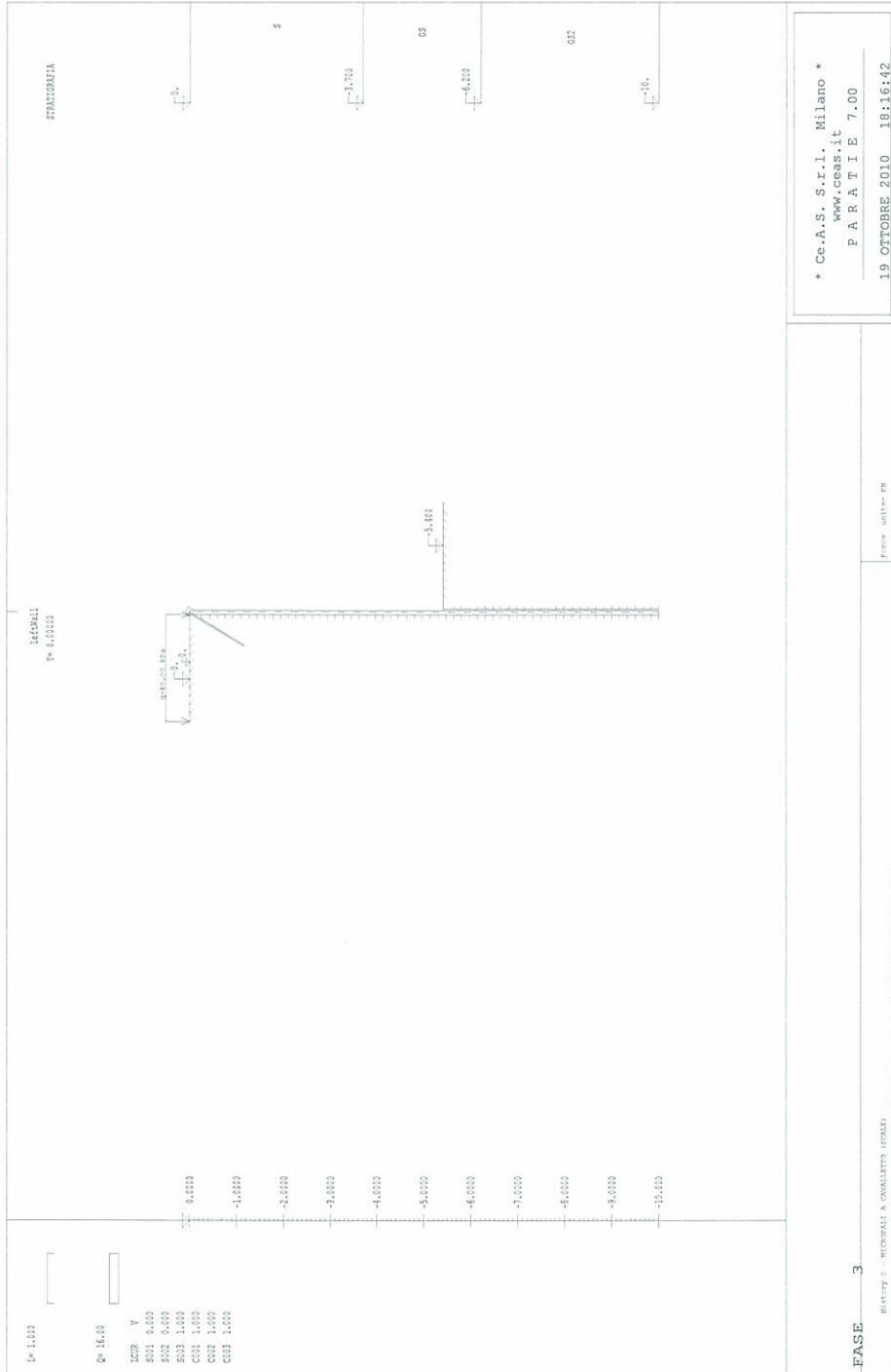
Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	12/ 96



Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	13/ 96

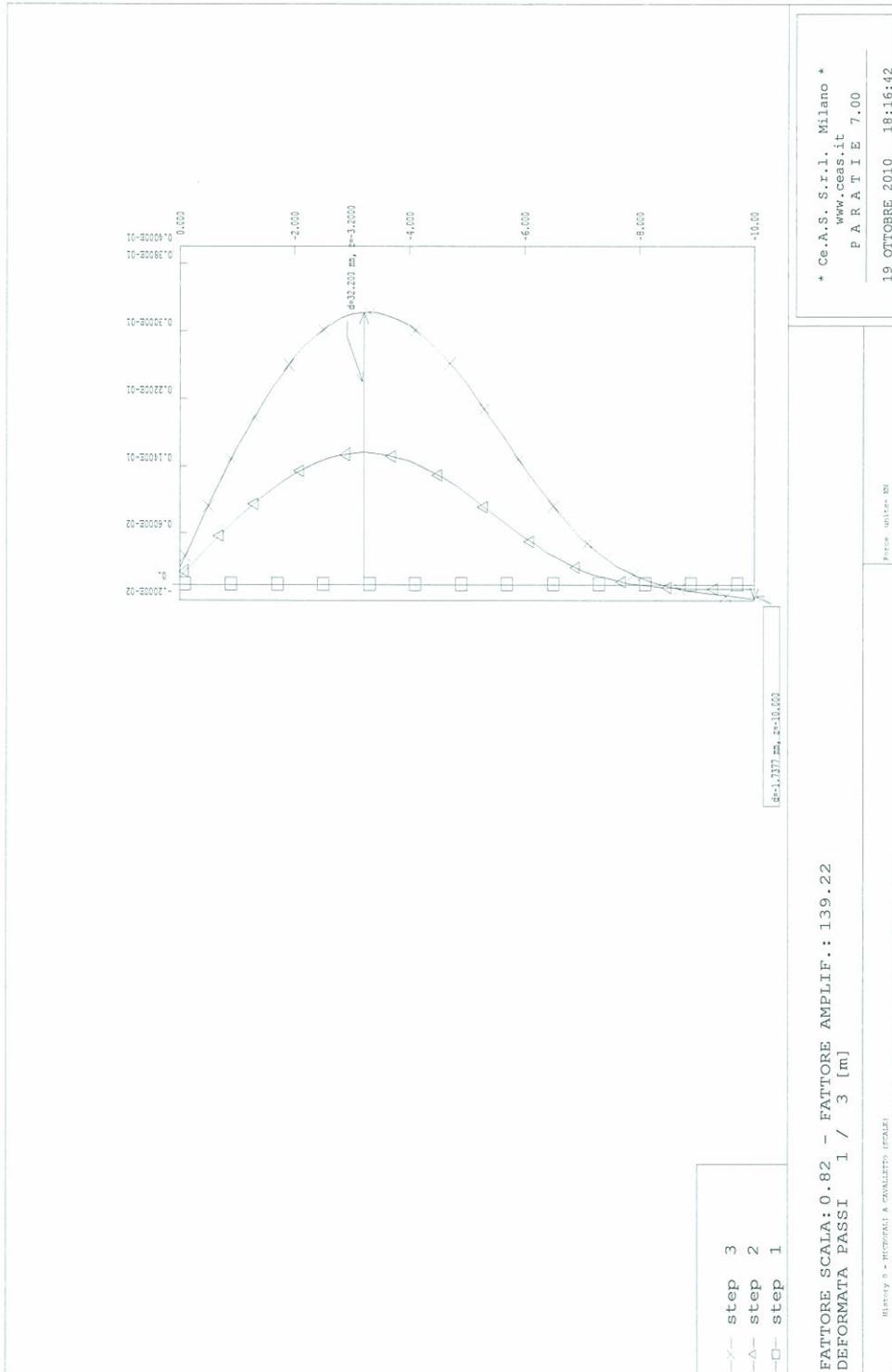


Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

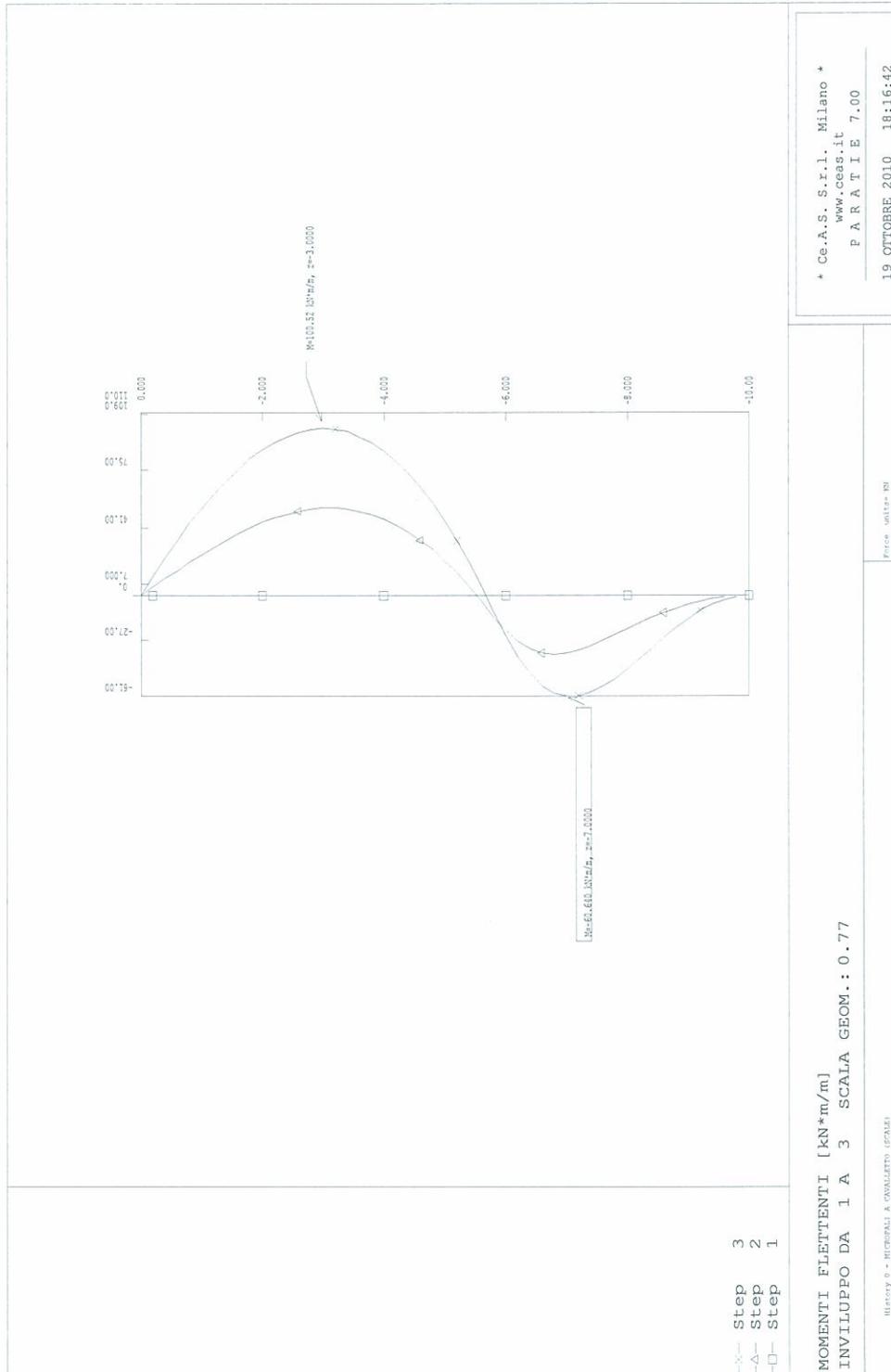
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	14/ 96

5.3 Sollecitazioni e spostamenti

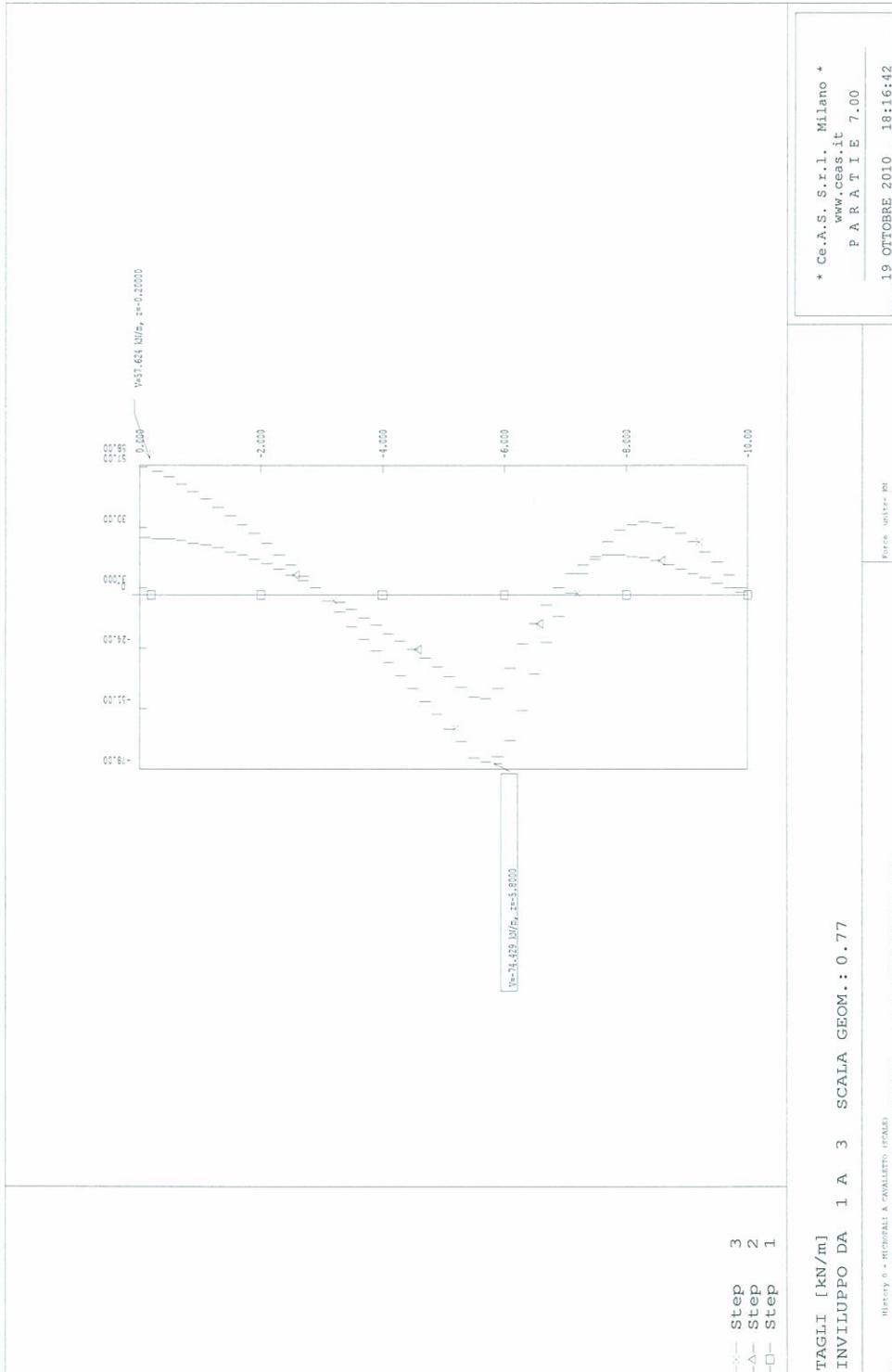
Spostamenti



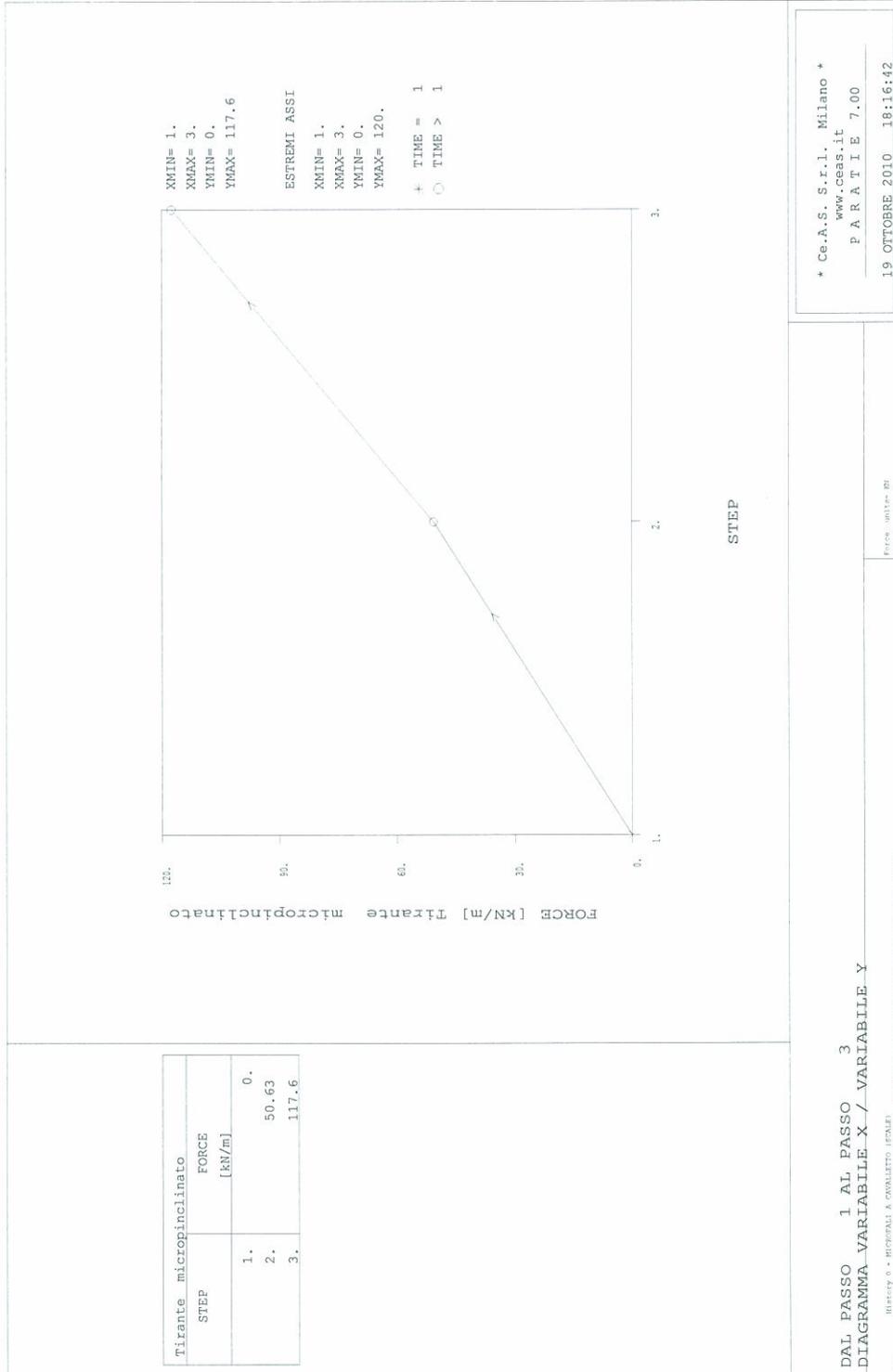
Inviluppo-momento



Inviluppo taglio



Inviluppo trazione nei micropali inclinati



5.4 Verifiche di resistenza: micropali

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

Diametro esterno	193.7 mm
Spessore	12.5 mm
Passo	40 cm
Sforzo normale	0 daN/m
Momento flettente	10052 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
	1327 daN/cm ²	M/W
	1327 daN/cm²	Tot

La verifica risulta soddisfatta.

5.5 Verifica 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 = $\text{media} [\sigma_v; \sigma_v \cdot (1 - \sin \Phi)] \cdot \tan(\Phi)$

Il tiro nel micropalo di monte risulta:

$$T = T1 \times i_{\text{tiranti}} = 117.6 \times 1.2 = \underline{141.1 \text{ kN}}$$

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

Nel calcolo della portata limite a sfilamento si considera non collaborante la porzione di micropalo compresa all'interno del cuneo di spinta, pari a circa 2 m: si considera quindi una lunghezza efficace di 8 m.

Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	20/ 96

z	5.2 m	Profondità media tirante	z	0
γ	19 kN/m ³	Peso di volume terreno	Llibera	2
ϕ	30 °	Angolo di attrito interno terreno	Lbulbo	8
c	0 kN/m ²	Coesione terreno	Incl.	60
D	0.30 m	Diametro bulbo	z	5.2
L	8.0 m	Lunghezza bulbo		
σ_v	99 kN/m ²	Tensione verticale terreno		

Portata ammissibile

qs	42.8 kN/m ²	Attrito laterale unitario limite
P	322 kN	Portata a rottura
F	2	Coefficiente di sicurezza
P _{es}	161 kN	Portata di esercizio

P_{es} > T Verifica soddisfatta

6 Analisi delle opere provvisionali – Scale di banchina (paratia puntonata)

6.1 Descrizione dell'opera

Nel presente paragrafo viene riportata l'analisi per il dimensionamento dell'opera provvisoria necessaria in Fase 2 per la realizzazione della scala di accesso al marciapiede ad isola.

L'opera è costituita da due file di micropali posti su ciascun lato dello scavo, aventi lunghezza 10 m e interasse 0.40 m. L'altezza di scavo è variabile, in relazione alla geometria della scala da costruire, con una profondità massima di circa 5.6 m. Le due paratie di micropali sono contrastate da due ordini di puntelli (nel punto di massima altezza dello scavo) costituiti da profili HEB160 ad interasse 2.00 m.

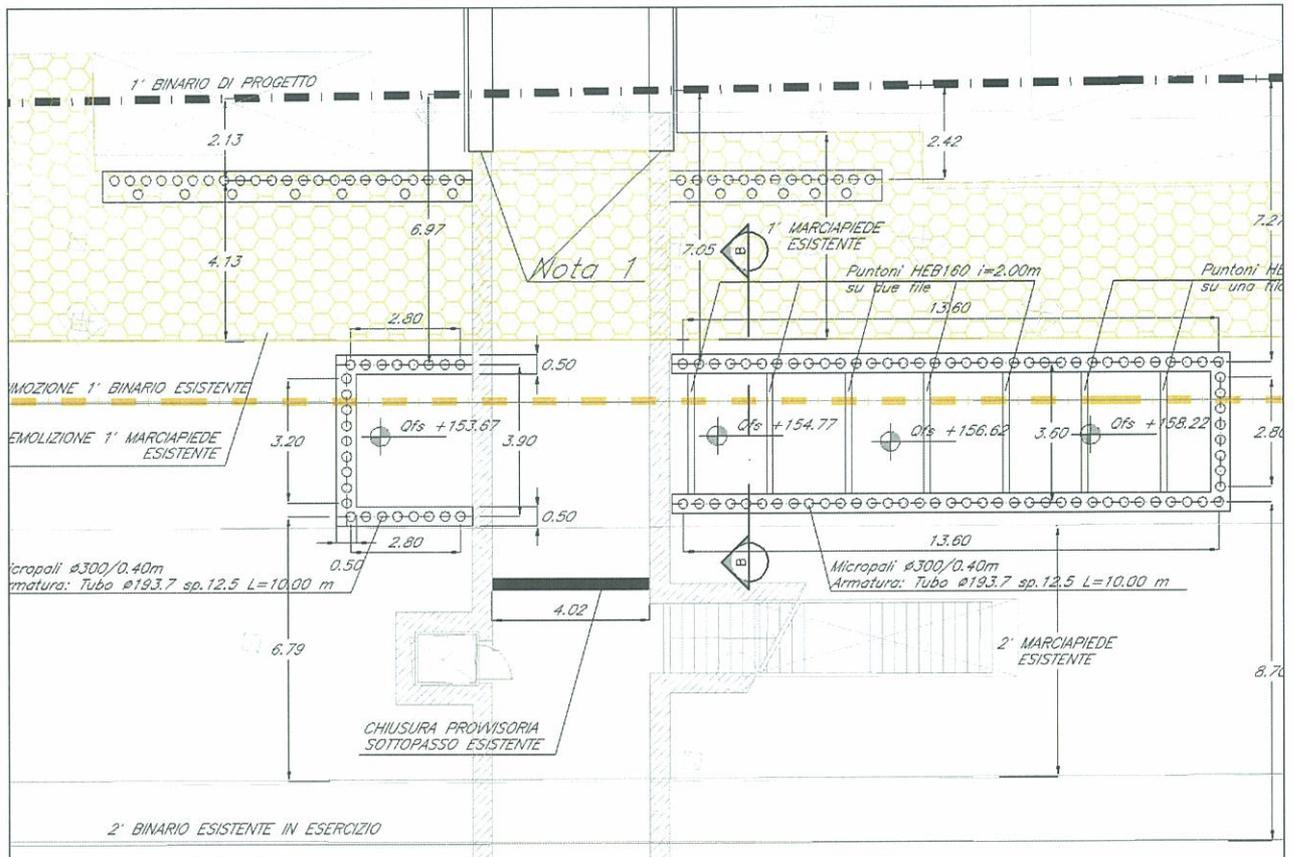
L'asse del binario più vicino si trova a circa 7.0 m dalla paratia, pertanto il carico del treno sostanzialmente non contribuisce alla spinta sulla paratia. Nel calcolo in maniera cautelativa si tiene comunque conto di un sovraccarico distribuito a monte pari a 40 kPa.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dell'opera.

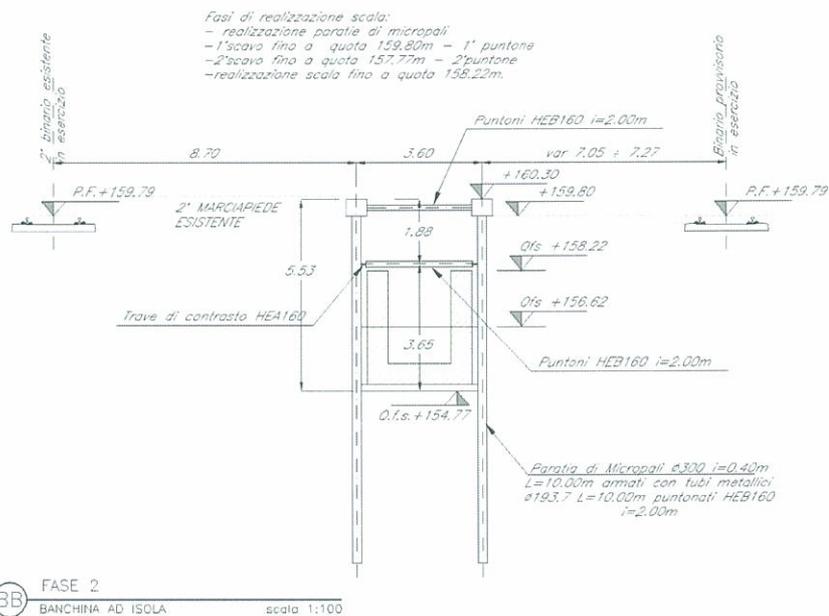
Micropalo

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

Nelle figure seguenti si riporta una pianta e una sezione dell'opera.



Paratia provvisoria – Pianta



Paratia provvisoria - Sezione

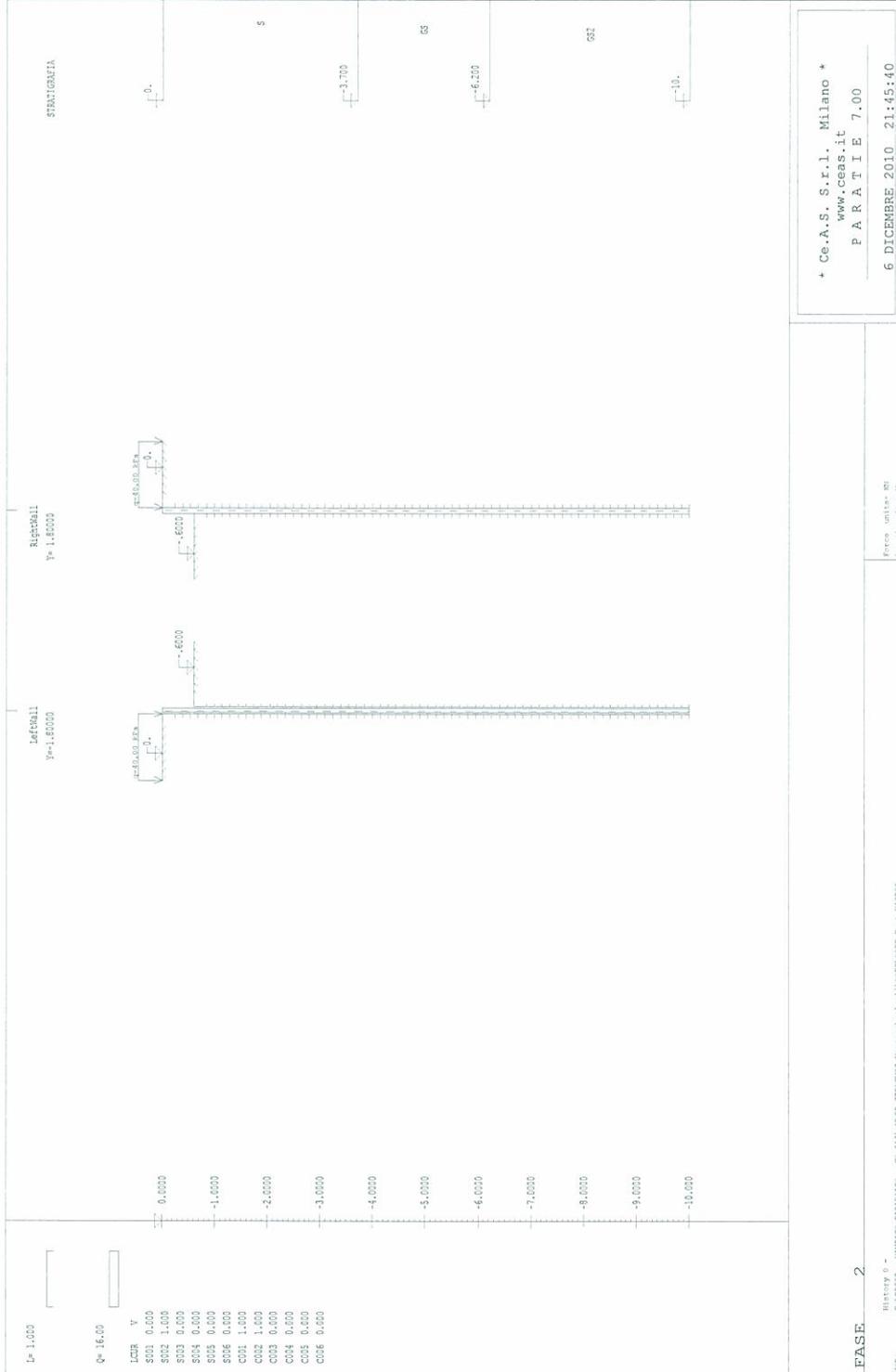
6.2 Fasi di calcolo

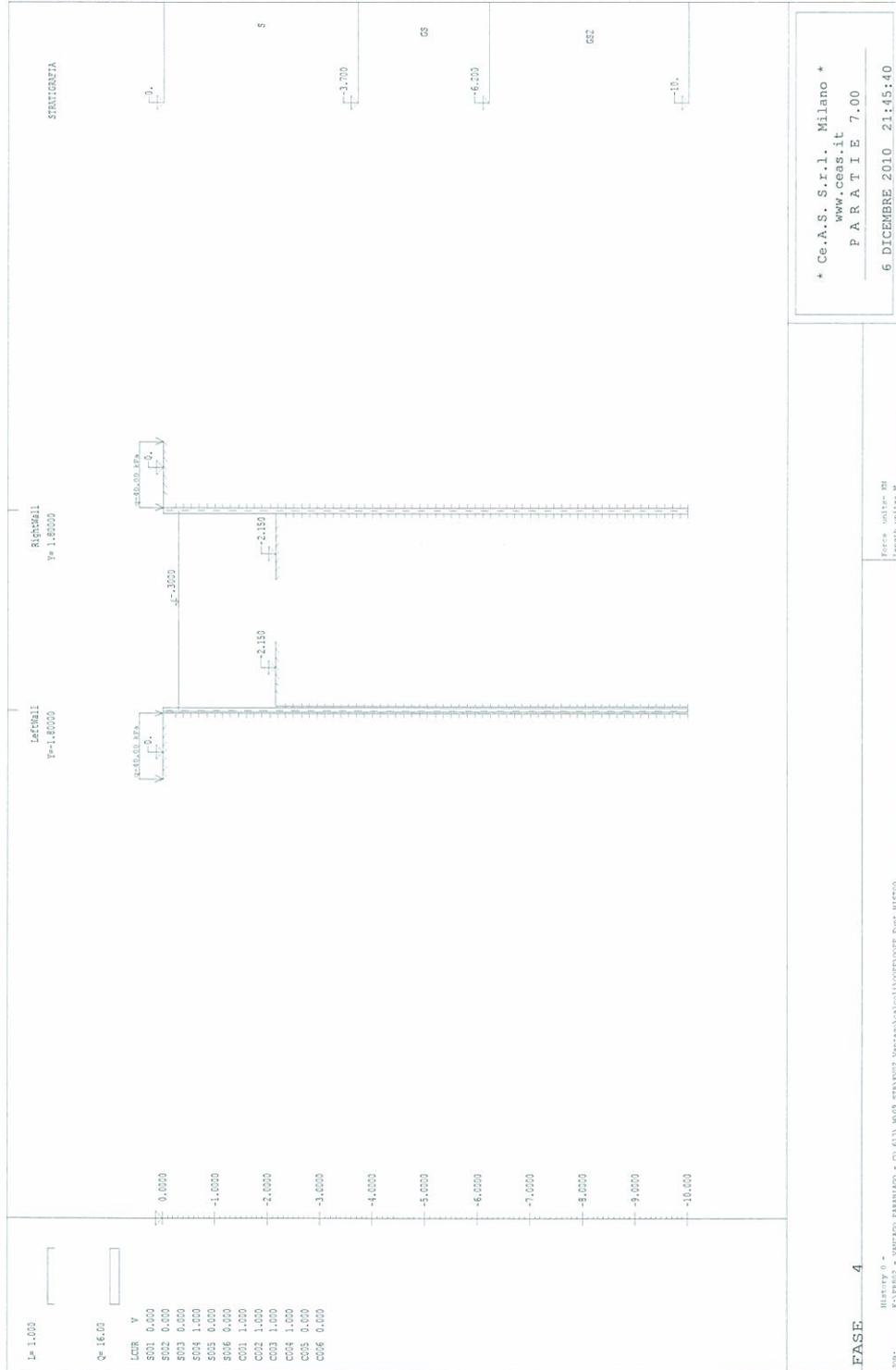
Il calcolo dell'opera è stato affrontato per fasi che vengono evidenziate nel seguito.

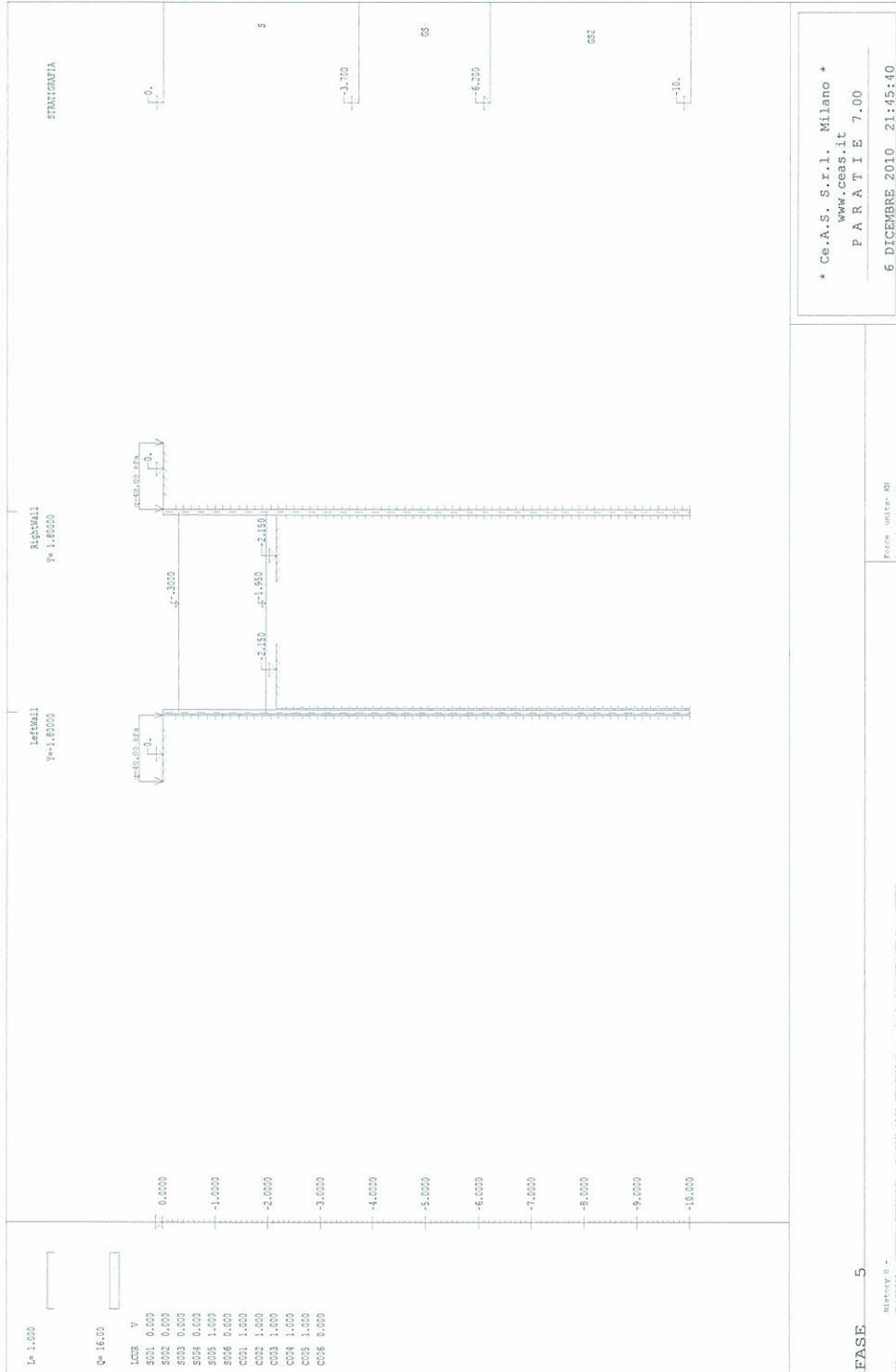
- Fase 0: Condizione geostatica.
- Fase 1: Realizzazione micropali a quota -0.30.
- Fase 3 Scavo fino a quota -0.60 m.
- Fase 4 Posizionamento 1° ordine puntoni a quota 0.00 m
- Fase 4 Scavo fino a quota -2.15 m.
- Fase 5 Posizionamento 2° ordine puntoni a quota 1.95 m
- Fase 6 Completamento scavo a quota -5.60 m.

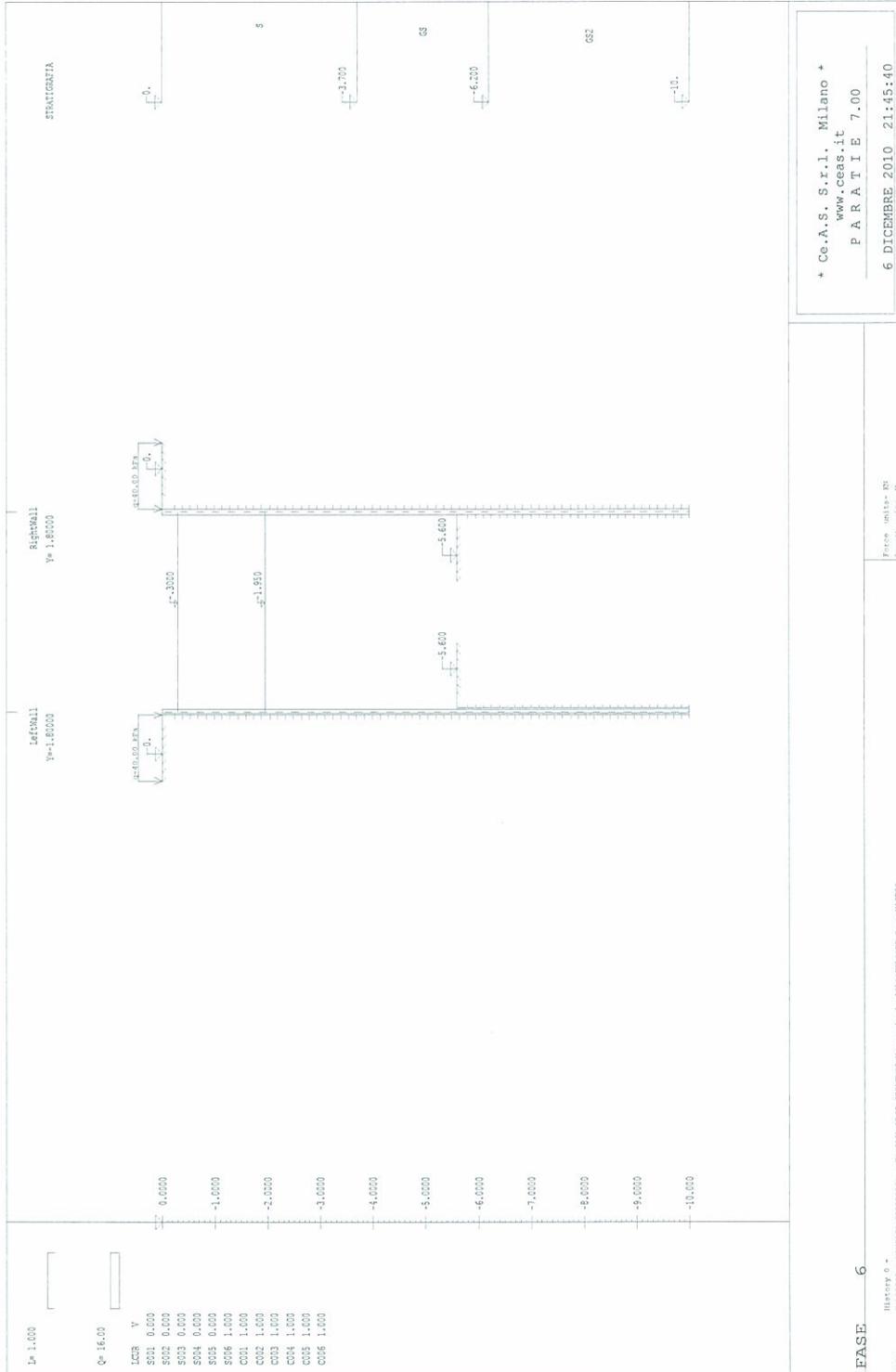
Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	25/ 96









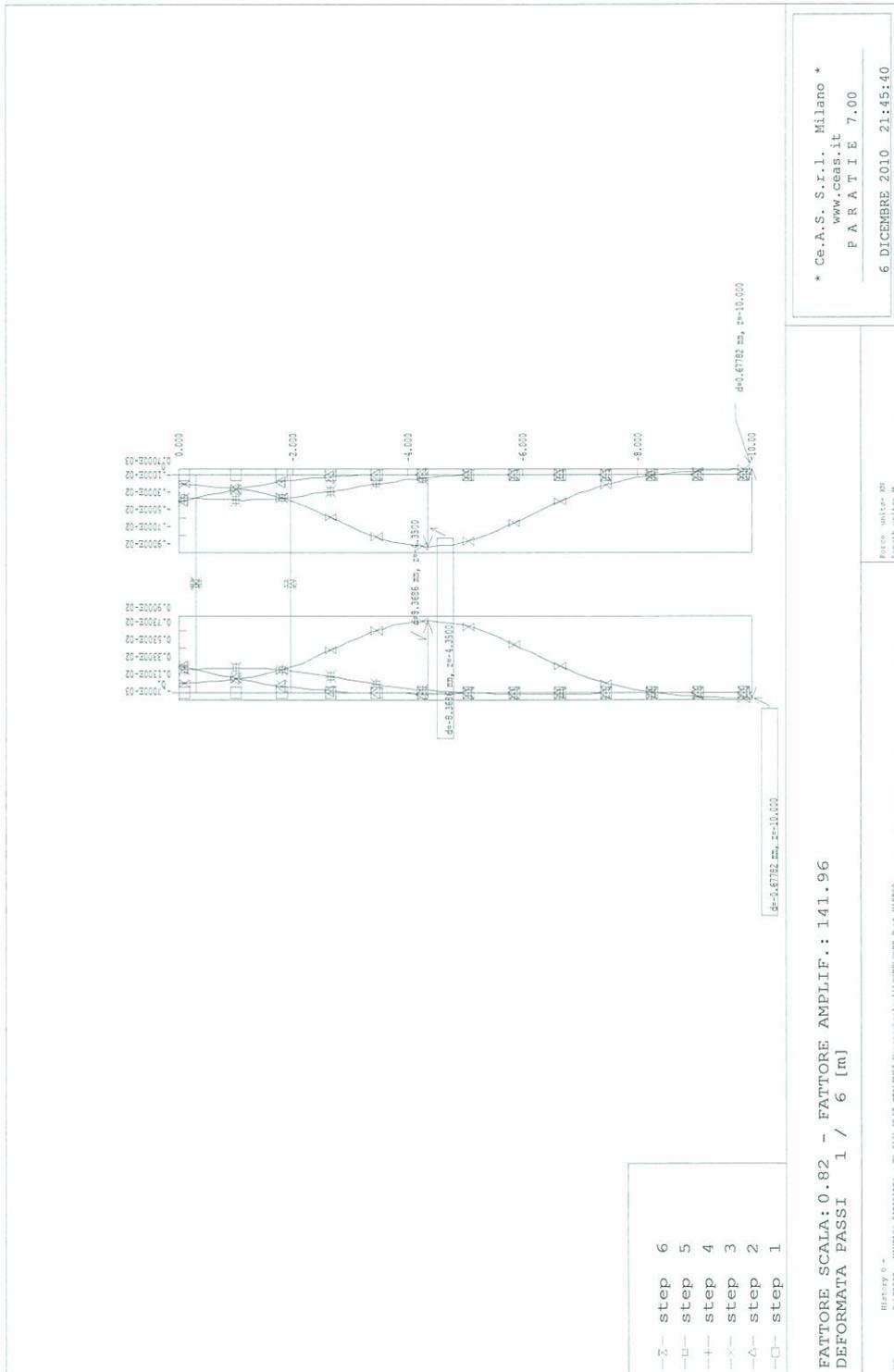
* Ce.A.S., S.r.l. Milano *
 www.ceas.it
 P A R A T T E 7.00
 6 DICEMBRE 2010 21:45:40

FASE 6

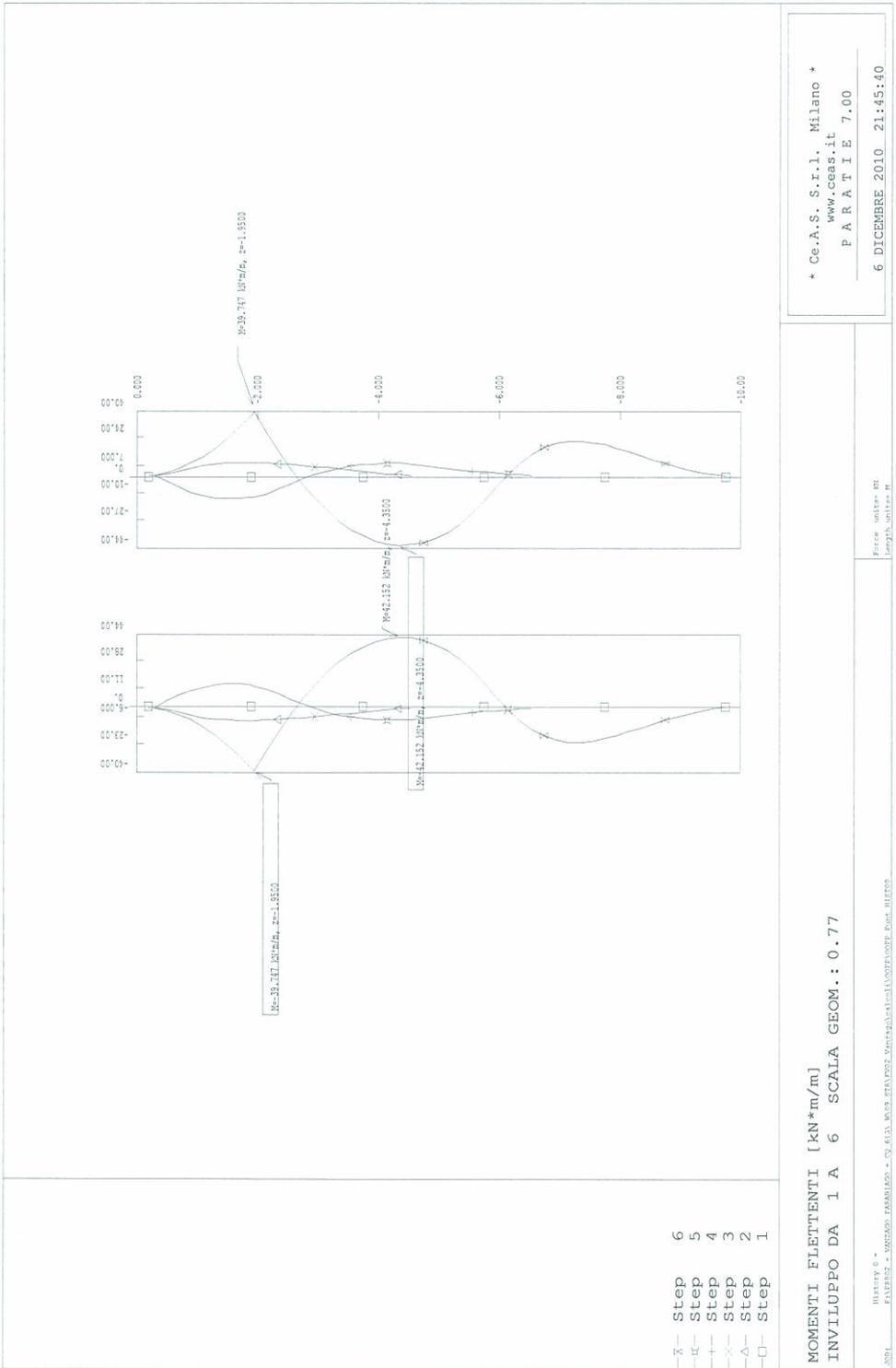
Price units: EN Length units: M

6.3 Sollecitazioni e spostamenti

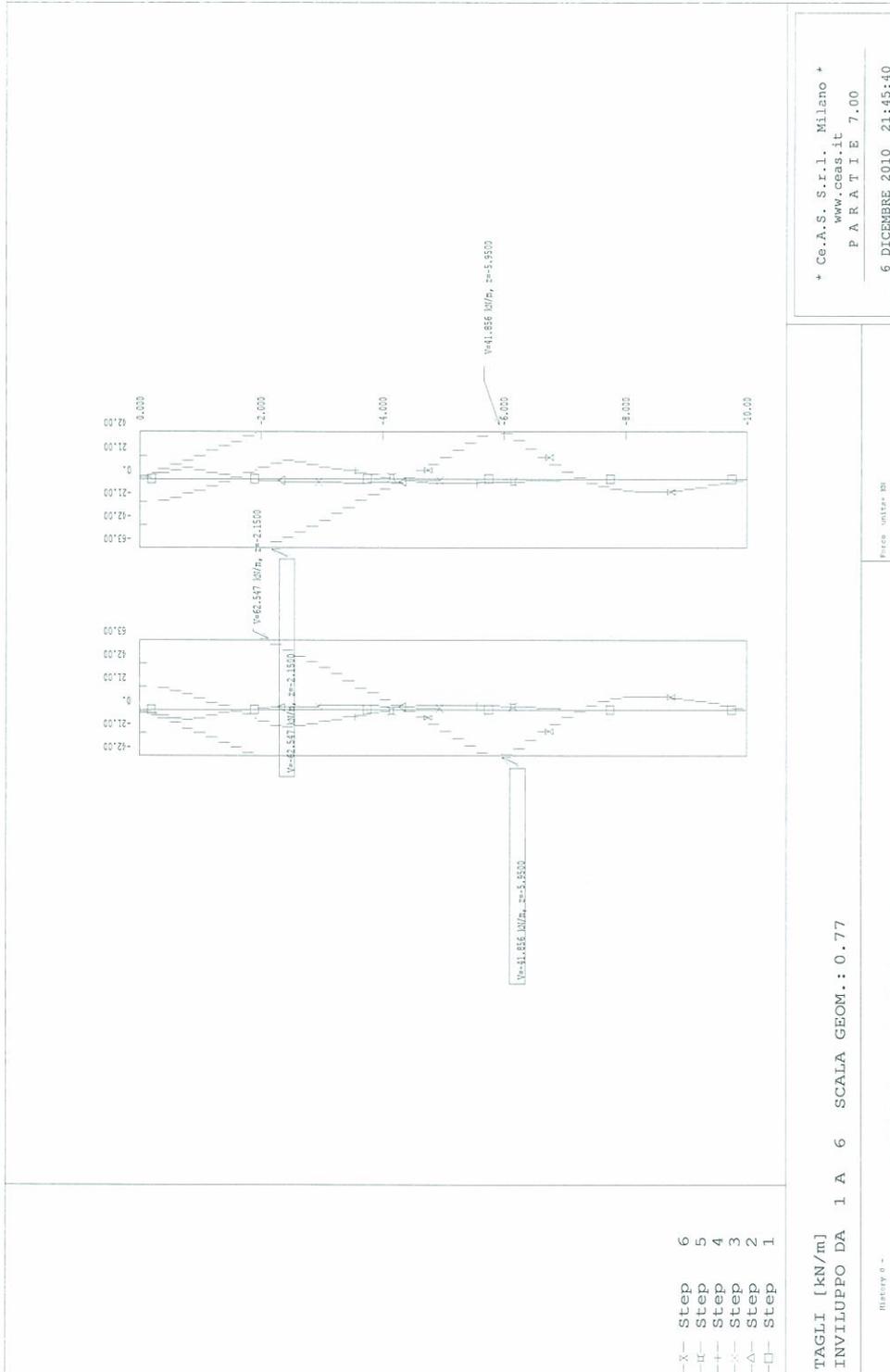
Spostamenti



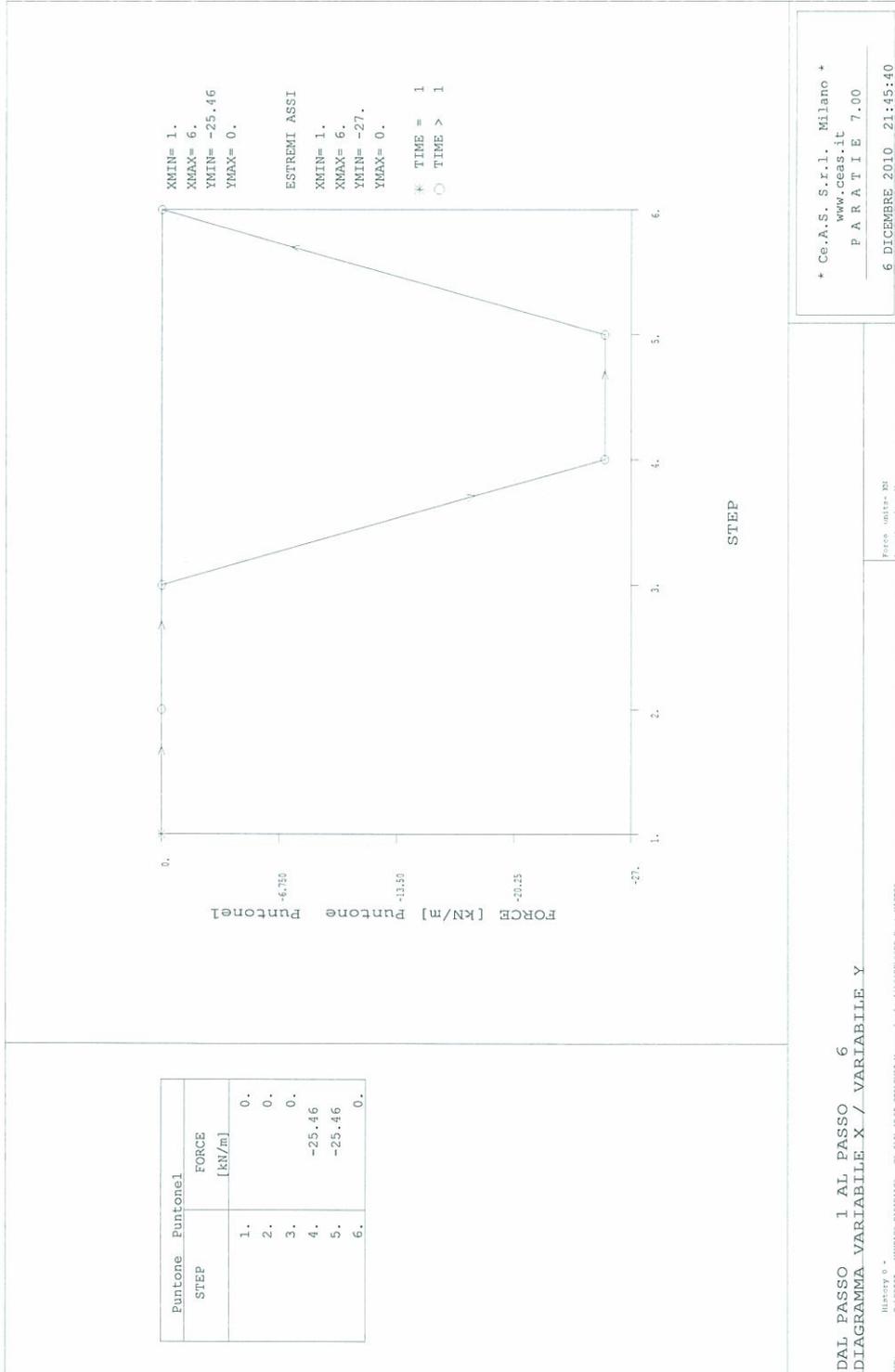
Inviluppo-momento



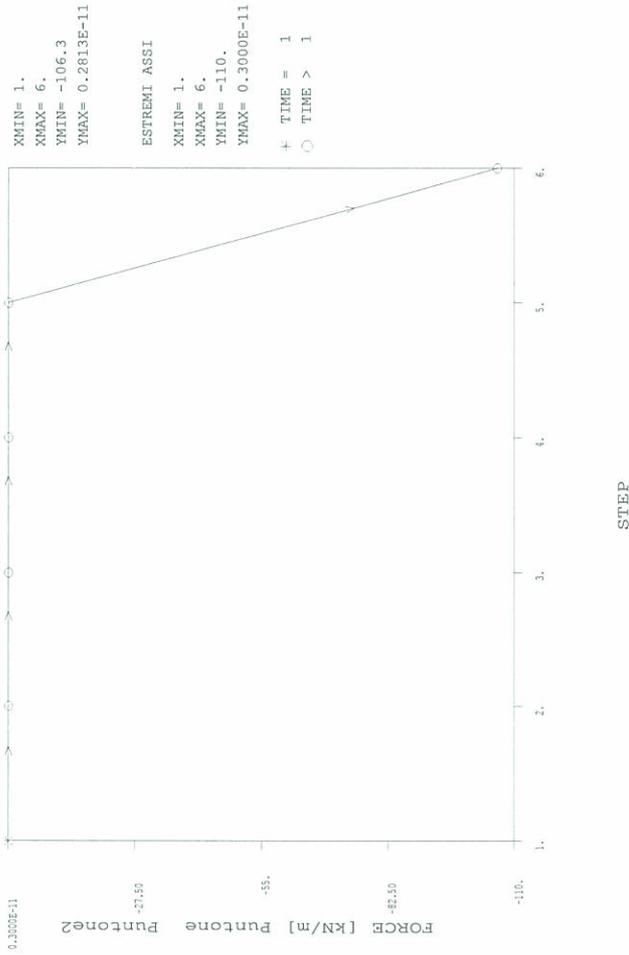
Inviluppo taglio



Inviluppo sforzo normale nei puntone



Puntone	Puntone2	FORCE
STEP		[KN/m]
1.	0.	0.
2.	0.	0.
3.	0.	0.
4.	0.	0.
5.	0.2813E-11	0.
6.	-106.3	-106.3



* Ce.A.S. S.r.l. Milano *
www.ceas.it
P A R T I E 7.00
6 DICEMBRE 2010 21:45:40

DAL PASSO 1 AL PASSO 6
DIAGRAMMA VARIABILE X / VARIABILE Y

PROG. 0 -
FATRES2 - ANGELO FRABALDO - CIV. 8138 - 00185 - STRADA 2500 - 00185 - ROMA - ITALIA

PROG. 0 -
FATRES2 - ANGELO FRABALDO - CIV. 8138 - 00185 - STRADA 2500 - 00185 - ROMA - ITALIA

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.

Diametro esterno	193.7 mm
Spessore	12.5 mm
Passo	40 cm
Sforzo normale	0 daN/m
Momento flettente	4215 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
	556 daN/cm ²	M/W
	556 daN/cm²	Tot

La verifica risulta soddisfatta.

6.5 Verifica dei puntoni

La compressione massima si ha nella seconda fila di puntoni e risulta pari a:

$$N_{\max} = 106 \text{ kN/m}$$

La compressione massima sul singolo puntone (interasse 2.00 m) risulta:

$$N^*_{\max} = 106 \times 2.00 = 212 \text{ kN}$$

Si riporta di seguito la verifica di stabilità.

Verifiche di stabilità

Profilo HEB160

Acciaio Fe430

Curva b

$$f_y = 2750 \text{ daN/cm}^2$$

$$\alpha = 0.281$$

Dati geometrici

Area		54.3 cm ²
Momenti d'inerzia	I _x =	2 492 cm ⁴
	I _z =	889 cm ⁴
Raggi d'inerzia	i _x =	6.78 cm
	i _z =	4.05 cm
Distanze dei lembi dal baricentro della sez. comp.	d _x =	8.0 cm
	d _z =	8.0 cm
Moduli di resistenza	W _x =	312 cm ³
	W _z =	111 cm ³

Snellezze

L libera totale nel piano X	L _{ox} =	340 cm
L libera totale nel piano Z	L _{oz} =	340 cm
Snellezze	λ _x =	50
	λ _z =	84
	λ*= _z	0.97
	ω _{max} =	1.63

Verifica di stabilità

	N _{cr(x)}	446 796 daN
	N _{cr(z)}	159 427 daN
	ψ =	1.00
	v =	1.33
Sforzo massimo	N =	21 200 daN
	M _x =	62 daN m
	M _z =	0 daN m
σ =	σ (N) =	636 daN/cm ²
	σ (M _x) =	21 daN/cm ²
	σ (M _z) =	0 daN/cm ²
	σ =	<u>657 daN/cm²</u>

7 Allegati di calcolo

7.1 OOPP uscita Nord

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1
 26 NOVEMBRE 2010 11:11:42
 History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

```

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

```

JOBNAME F:\PR802 - VANZAGO_PARABIAGO - CQ 613_W\09_STR\FV02 Vanzago\calcol
 26 NOVEMBRE 2010 11:11:42

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
26 NOVEMBRE 2010 11:11:42
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\fv02
vanzago\calcol
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 FE 0.0958 00 00
22: *
23: wire micropinclinato LeftWall 0 FE 0.000593 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 15000 15000
33: endlayer
34: ldata GS -3.7
35: weight 19 9 10
36: atrest 0.426424 0 1 0.426424
37: resistance 0 35 0.235 6.199
38: permeabil 0

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
26 NOVEMBRE 2010 11:11:42
History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

PAG. 3

N. comando

```
39:      young      27500 27500
40:      endlayer
41:      ldata      GS2 -6.2
42:      weight     19 9 10
43:      atrest     0.412215 0 1 0.412215
44:      resistance 0 36 0.225 6.661
45:      permeabil  0
46:      young      40000 40000
47:      endlayer
48: *
49: step 1 : STATO INIZIALE
50:      setwall LeftWall
51:      add microp
52:      add micropinclinato
53: endstep
54: *
55: step 2 : SCAVO FINO A -5.4
56:      setwall LeftWall
57:      geom 0 -5.4
58: endstep
59: *
60: step 3 : Applicazione sovraccarico a monte
61:      setwall LeftWall
62:      surcharge 40 0 0 0
63: endstep
64: *
65: *
```

PARATIE 7.00
 26 NOVEMBRE 2010 11:11:42
 History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

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

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	=	-3.7000	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	=	15000.	kPa		
modulo el. scarico/ricarico	=	15000.	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	=	-3.7000	m		
quota inferiore	=	-6.2000	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	=	0.42642			
modello di rigidezza	=	1.0000			
modulo el. compr. vergine	=	27500.	kPa		
modulo el. scarico/ricarico	=	27500.	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
26 NOVEMBRE 2010 11:11:42
History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

PAG. 5

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER GS2

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -6.2000	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	= 0.41221		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 40000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 40000.	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

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano
 26 NOVEMBRE 2010 11:11:42
 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	=	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	=	-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	=	-5.4000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	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	=	-10.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL LeftWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-5.4000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	40.000	kPa

PARATIE 7.00

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

PAG. 7

26 NOVEMBRE 2010 11:11:42

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

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	=	0.0000	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. 8

26 NOVEMBRE 2010 11:11:42

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.	-10.00	_	0.9580E-01	

RIASSUNTO ELEMENTI WIRE							
Name	Wall	Zeta	Mat	A/L	Pinit	Angle	
		m			kN/m	deg	
micropinclinato	LeftWall	0.	_	0.5930E-03	0.	60.00	

PARATIE 7.00

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

PAG. 9

26 NOVEMBRE 2010 11:11:42

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

RIASSUNTO DATI VARI

```

+-----+-----+
|          MATERIALI          |
+-----+-----+
| Name | YOUNG MODULUS |
+-----+-----+
|      |                | kPa |
+-----+-----+
| FE | 2.0594E+008 |
+-----+-----+

```

PARATIE 7.00
26 NOVEMBRE 2010 11:11:42
History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

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

PAG. 10

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

PARATIE 7.00

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

PAG. 11

26 NOVEMBRE 2010 11:11:42

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	0.0000	0.19259E-02	3
2	-0.20000	0.48713E-02	3
3	-0.40000	0.77863E-02	3
4	-0.60000	0.10642E-01	3
5	-0.80000	0.13410E-01	3
6	-1.0000	0.16065E-01	3
7	-1.2000	0.18582E-01	3
8	-1.4000	0.20938E-01	3
9	-1.6000	0.23113E-01	3
10	-1.8000	0.25088E-01	3
11	-2.0000	0.26845E-01	3
12	-2.2000	0.28372E-01	3
13	-2.4000	0.29655E-01	3
14	-2.6000	0.30685E-01	3
15	-2.8000	0.31455E-01	3
16	-3.0000	0.31961E-01	3
17	-3.2000	0.32200E-01	3
18	-3.4000	0.32175E-01	3
19	-3.6000	0.31889E-01	3
20	-3.8000	0.31351E-01	3
21	-4.0000	0.30570E-01	3
22	-4.2000	0.29560E-01	3
23	-4.4000	0.28337E-01	3
24	-4.6000	0.26921E-01	3
25	-4.8000	0.25333E-01	3
26	-5.0000	0.23598E-01	3
27	-5.2000	0.21745E-01	3
28	-5.4000	0.19806E-01	3
29	-5.6000	0.17815E-01	3
30	-5.8000	0.15810E-01	3
31	-6.0000	0.13831E-01	3
32	-6.2000	0.11915E-01	3
33	-6.4000	0.10095E-01	3
34	-6.6000	0.84004E-02	3
35	-6.8000	0.68484E-02	3
36	-7.0000	0.54511E-02	3
37	-7.2000	0.42136E-02	3
38	-7.4000	0.31358E-02	3

PARATIE 7.00

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

PAG. 12

26 NOVEMBRE 2010 11:11:42

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE LeftWall
39	-7.6000	0.22126E-02	3
40	-7.8000	0.14352E-02	3
41	-8.0000	0.79128E-03	3
42	-8.2000	-0.27398E-03	2
43	-8.4000	-0.38752E-03	2
44	-8.6000	-0.49705E-03	3
45	-8.8000	-0.76832E-03	3
46	-9.0000	-0.98772E-03	3
47	-9.2000	-0.11697E-02	3
48	-9.4000	-0.13268E-02	3
49	-9.6000	-0.14691E-02	3
50	-9.8000	-0.16045E-02	3
51	-10.000	-0.17377E-02	3

PARATIE 7.00
 26 NOVEMBRE 2010 11:11:42
 History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

PAG. 13

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

* PARETE LeftWall GRUPPO microp*

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	0.	0.	0.2274E-12	57.62
	B	-0.2000	0.	11.52	57.62
2	A	-0.2000	0.	11.52	55.09
	B	-0.4000	0.	22.54	55.09
3	A	-0.4000	0.	22.54	52.34
	B	-0.6000	0.	33.01	52.34
4	A	-0.6000	0.	33.01	49.38
	B	-0.8000	0.	42.89	49.38
5	A	-0.8000	0.	42.89	46.22
	B	-1.000	0.	52.13	46.22
6	A	-1.000	0.	52.13	42.84
	B	-1.200	0.	60.70	42.84
7	A	-1.200	0.	60.70	39.26
	B	-1.400	0.	68.55	39.26
8	A	-1.400	0.	68.55	35.46
	B	-1.600	0.	75.64	35.46
9	A	-1.600	0.	75.64	31.46
	B	-1.800	0.	81.93	31.46
10	A	-1.800	0.	81.93	27.24
	B	-2.000	0.	87.38	27.24
11	A	-2.000	0.	87.38	22.82
	B	-2.200	0.	91.95	22.82
12	A	-2.200	0.	91.95	18.19
	B	-2.400	0.	95.58	18.19
13	A	-2.400	0.	95.58	13.35
	B	-2.600	0.	98.25	13.35
14	A	-2.600	0.	98.25	8.293
	B	-2.800	0.	99.91	8.293
15	A	-2.800	0.	99.91	3.313
	B	-3.000	0.	100.5	3.313
16	A	-3.000	0.	100.5	2.439
	B	-3.200	0.	100.0	2.439
17	A	-3.200	0.	100.0	8.119
	B	-3.400	0.	98.41	8.119

Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	50/ 96

PARATIE 7.00

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

PAG. 14

26 NOVEMBRE 2010 11:11:42

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	-3.400	0.	98.41	14.01
	B	-3.600	0.	95.60	14.01
19	A	-3.600	0.	95.60	20.11
	B	-3.800	0.	91.58	20.11
20	A	-3.800	0.	91.58	25.21
	B	-4.000	0.	86.54	25.21
21	A	-4.000	0.	86.54	30.49
	B	-4.200	0.	80.44	30.49
22	A	-4.200	0.	80.44	35.94
	B	-4.400	0.	73.25	35.94
23	A	-4.400	0.	73.25	41.58
	B	-4.600	0.	64.94	41.58
24	A	-4.600	0.	64.94	47.39
	B	-4.800	0.	55.46	47.39
25	A	-4.800	0.	55.46	53.38
	B	-5.000	0.	44.78	53.38
26	A	-5.000	0.	44.78	59.56
	B	-5.200	0.	32.87	59.56
27	A	-5.200	0.	32.87	65.90
	B	-5.400	0.	19.69	65.90
28	A	-5.400	0.	19.69	72.43
	B	-5.600	3.772	5.205	72.43
29	A	-5.600	3.772	5.205	74.43
	B	-5.800	12.98	0.	74.43
30	A	-5.800	12.98	0.	71.89
	B	-6.000	24.06	0.	71.89
31	A	-6.000	24.06	0.	64.82
	B	-6.200	37.02	0.	64.82
32	A	-6.200	37.02	0.	51.51
	B	-6.400	47.32	0.	51.51
33	A	-6.400	47.32	0.	35.47
	B	-6.600	54.42	0.	35.47
34	A	-6.600	54.42	0.	21.55
	B	-6.800	58.73	0.	21.55
35	A	-6.800	58.73	0.	9.550
	B	-7.000	60.64	0.	9.550
36	A	-7.000	60.64	0.	9.435
	B	-7.200	60.49	0.	9.435
37	A	-7.200	60.49	0.	13.63
	B	-7.400	58.59	0.	13.63
38	A	-7.400	58.59	0.	17.02
	B	-7.600	55.19	0.	17.02
39	A	-7.600	55.19	0.	23.42
	B	-7.800	50.50	0.	23.42
40	A	-7.800	50.50	0.	28.71
	B	-8.000	44.76	0.	28.71

Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	51/96

PARATIE 7.00

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

PAG. 15

26 NOVEMBRE 2010 11:11:42

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
41	A	-8.000	44.76	0.	31.63
	B	-8.200	38.43	0.	31.63
42	A	-8.200	38.43	0.	32.61
	B	-8.400	31.91	0.	32.61
43	A	-8.400	31.91	0.	32.02
	B	-8.600	25.51	0.	32.02
44	A	-8.600	25.51	0.	30.19
	B	-8.800	19.47	0.	30.19
45	A	-8.800	19.47	0.	27.36
	B	-9.000	14.00	0.	27.36
46	A	-9.000	14.00	0.	23.72
	B	-9.200	9.251	0.	23.72
47	A	-9.200	9.251	0.	19.41
	B	-9.400	5.368	0.	19.41
48	A	-9.400	5.368	0.	14.53
	B	-9.600	2.463	0.	14.53
49	A	-9.600	2.463	0.	9.113
	B	-9.800	0.6402	0.	9.113
50	A	-9.800	0.6402	0.	3.201
	B	-10.00	0.2724E-12	0.	3.201

PARATIE 7.00

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

PAG. 16

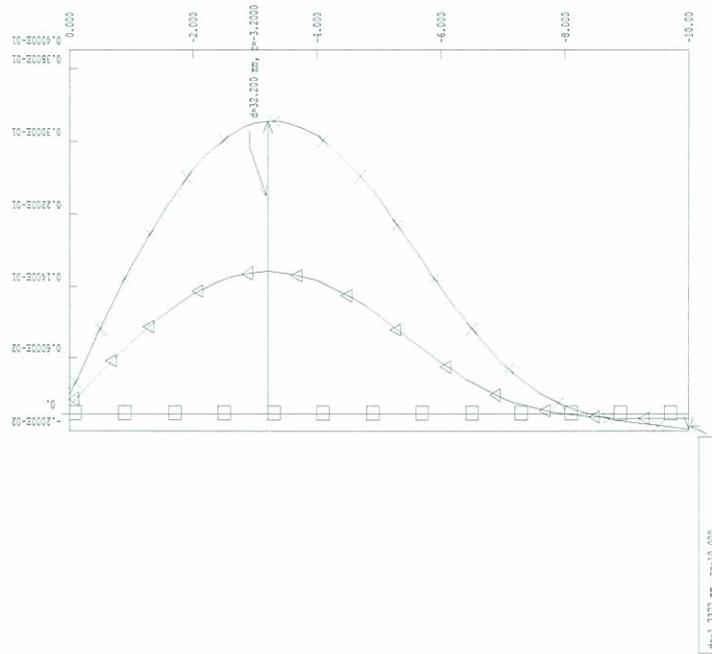
26 NOVEMBRE 2010 11:11:42

History 0 - MICROPALI A CAVALLETTO (SCALE)

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

TIRANTE	micropinclinato	1	PARETE LeftWall	QUOTA	0.0000
			FASE 1 FORZA	0.	kN/m
			FASE 2 FORZA	50.625	kN/m
			FASE 3 FORZA	117.58	kN/m

INPUT PLOTS:



step 3
step 2
step 1

FATTORE SCALA: 0.82 - FATTORE AMPLIF. : 139.22
DEFORMATA PASSI 1 / 3 [m]

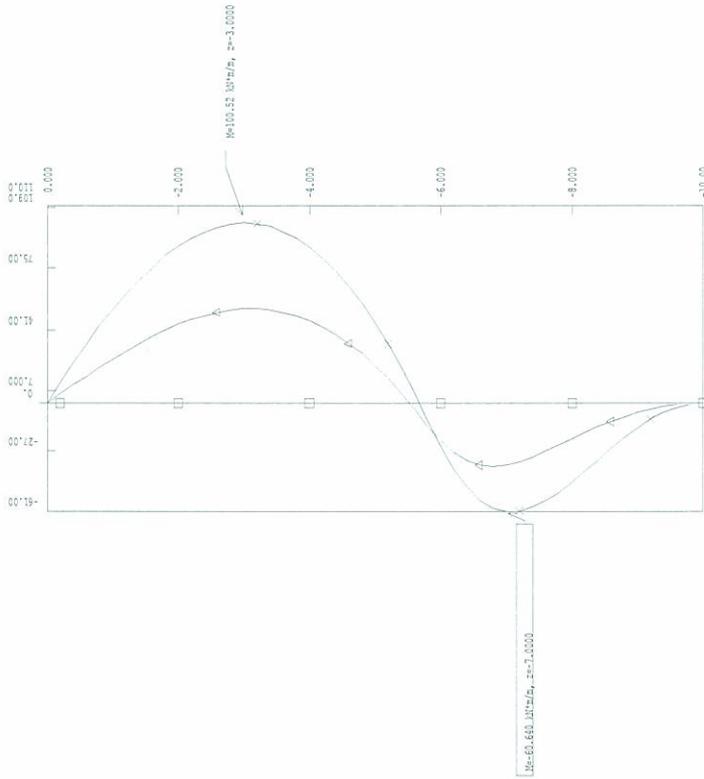
* Ce.A.S. S.r.l. Milano +
www.ceas.it
P A R T I E 7.00
26 NOVEMBRE 2010 11:11:42

Scala unita m
Scala unita m

Unità: m - Moltiplicatore: 0.82
FATTORE SCALA: 0.82 - FATTORE AMPLIF. : 139.22
DEFORMATA PASSI 1 / 3 [m]

Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	57/ 96



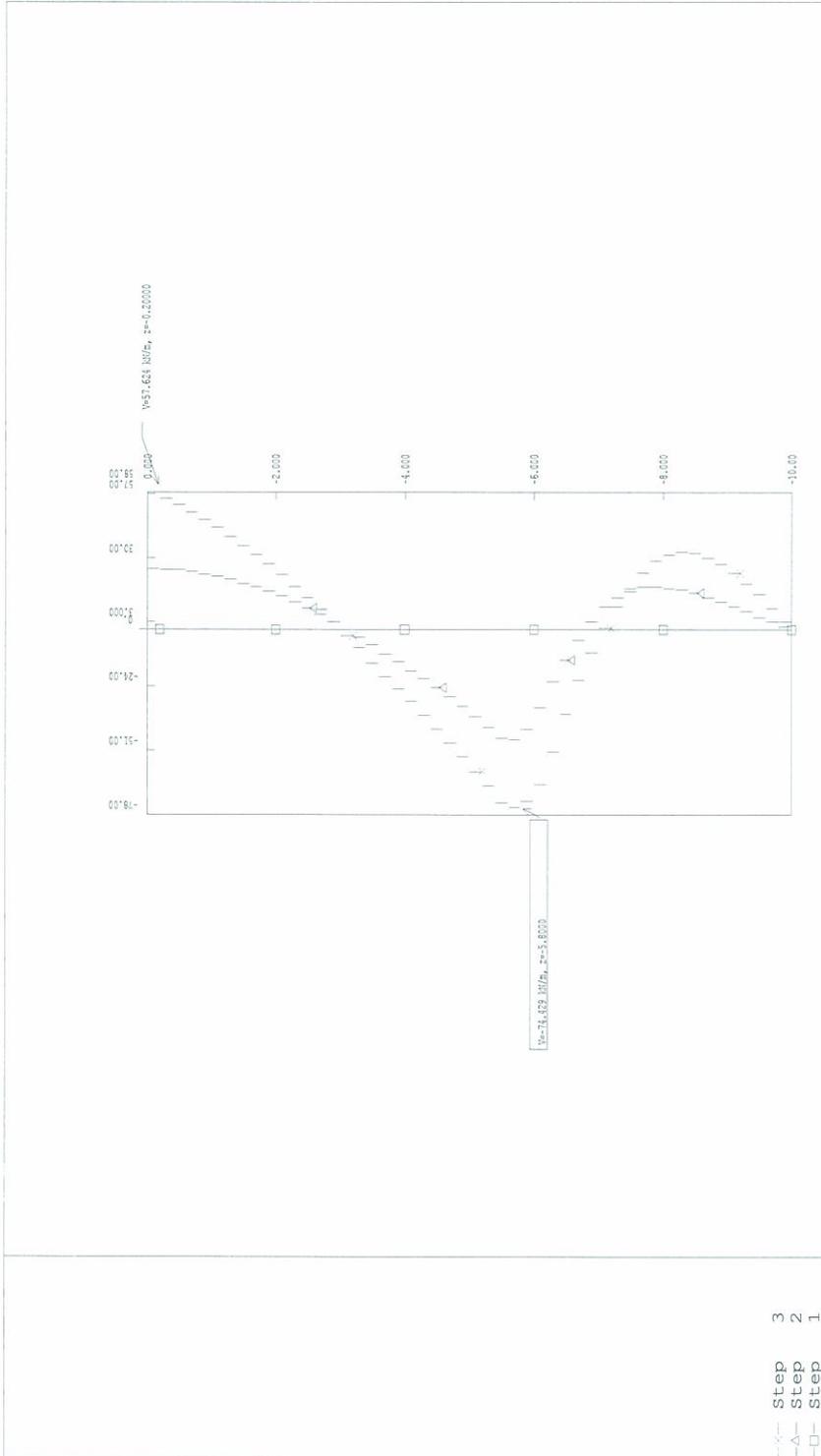
--x-- Step 3
--△-- Step 2
--□-- Step 1

MOMENTI FLETTENTI [kN*m/m]
INVILUPPO DA 1 A 3 SCALA GEOM.: 0.77

Stampa: C:\Programmi\Bentley\Bentley\BIN\PLT\PLT.exe

File: c:\p...

* Ce.A.S. S.r.l. Milano *
www.ceas.it
PARTIE 7.00
26 NOVEMBRE 2010 11:11:42



---x--- Step 3
---△--- Step 2
---□--- Step 1

TAGLI [kN/m]
INVILUPPO DA 1 A 3 SCALA GEOM.: 0.77

* Ce.A.S. S.r.l. Milano +
www.ceas.it
P A R T I E 7.00
26 NOVEMBRE 2010 11:11:42

UNITA' DI MISURA: M
LUNGHEZZA UNITA' M
PESO UNITA' KG
MATERIALE: MICROFALCI A CAVALLETTO (SPALFI)
FENOMENI: VIBRAZIONI PARALLELE - C3_613A_W09_STEP002_VIBRAZIONI_PARALLELE_CAVALLETTI_HETFO

7.2 OOPP scale di banchina

PARATIE 7.00 Ce.A.S. s.r.l. - Milano PAG. 1
6 DICEMBRE 2010 21:45:40
History 0 -

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

JOBNAME F:\PR802 - VANZAGO_PARABIAGO - CQ 613_W\09_STR\FV02 Vanzago\calcol

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

PARATIE 7.00

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

PAG. 2

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

ELENCO DEI DATI DI INPUT (PARAGEN)

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

N. comando

```
1: * Paratie for Windows version 7.0
2: * Filename= <f:\pr802 - vanzago_parabiago - cq 613\_w\09_str\fv02
  vanzago\calcol
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 -
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 -1.8 -10 0
15:   wall RightWall 1.8 -10 0
16: *
17: soil UHLeft LeftWall -10 0 1 0
18: soil DHLeft LeftWall -10 0 2 180
19: soil DHRight RightWall -10 0 2 0
20: soil UHRight RightWall -10 0 1 180
21: *
22: material Acciaio 2.0594E+008
23: *
24: beam microp LeftWall -10 0 Acciaio 0.0958 00 00
25: beam Beam RightWall -10 0 Acciaio 0.0958 00 00
26: *
27: trus Puntone1 -0.3 Acciaio 0.0027 gap
28: trus Puntone2 -1.95 Acciaio 0.0027
29: *
30: * Soil Profile
31: *
32:   ldata           S 0
33:     weight        18 8 10
34:     atrest         0.5 0 1 0.5
35:     resistance     0 30 0.291 4.443
36:     permeabil      0
37:     young          15000 15000
38:   endlayer
```

PARATIE 7.00
 6 DICEMBRE 2010 21:45:40
 History 0 -

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

PAG. 3

N. comando

```

39:   ldata          GS -3.7
40:     weight       19 9 10
41:     atrest       0.426424 0 1 0.426424
42:     resistance   0 35 0.235 6.199
43:     permeabil    0
44:     young        27500 27500
45:   endlayer
46:   ldata          GS2 -6.2
47:     weight       19 9 10
48:     atrest       0.412215 0 1 0.412215
49:     resistance   0 36 0.225 6.661
50:     permeabil    0
51:     young        40000 40000
52:   endlayer
53: *
54: step 1 : Realizzazione micropali
55:   setwall LeftWall
56:     add microp
57:   setwall RightWall
58:     add Beam
59: endstep
60: *
61: step 2 : Scavo fino a -0.6 m
62:   setwall LeftWall
63:     geom 0 -0.6
64:     surcharge 40 0 0 0
65:   setwall RightWall
66:     geom 0 -0.6
67:     surcharge 40 0 0 0
68: endstep
69: *
70: step 3 : Posizionamento 1° ordine puntoni
71:   add Puntone1
72:   setwall LeftWall
73:   setwall RightWall
74: endstep
75: *
76: step 4 : Scavo fino a quota -2.15
77:   setwall LeftWall
78:     geom 0 -2.15
79:   setwall RightWall
80:     geom 0 -2.15
81: endstep
82: *
83: step 5 : Inserimento 2° ordine puntoni
84:   add Puntone2

```

PARATIE 7.00

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

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

PAG. 4

N. comando

```
85: setwall LeftWall
86: setwall RightWall
87: endstep
88: *
89: step 6 : Completamento scavo
90: setwall LeftWall
91: geom 0 -5.6
92: setwall RightWall
93: geom 0 -5.6
94: endstep
95: *
96: *
```

PARATIE 7.00

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

PAG. 5

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER S

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 0.0000	m	
quota inferiore	= -3.7000	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	= 15000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 15000.	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	= -3.7000	m	
quota inferiore	= -6.2000	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	= 0.42642		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 27500.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 27500.	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 PAG. 6
6 DICEMBRE 2010 21:45:40
History 0 -

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER GS2

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= -6.2000	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	= 0.41221		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 40000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 40000.	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 OO.PP. sottopasso promiscuo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	65/ 96

PARATIE 7.00

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

PAG. 7

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE

PARATIE 7.00
6 DICEMBRE 2010 21:45:40
History 0 -

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

PAG. 8

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL LeftWall

coordinata y	= -1.8000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= 0.0000	m
quota della falda	= -0.99900E+30	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	= -10.000	m
indicatore comportamento acqua	= 0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	= 0.0000	(1=NO UPD)

WALL RightWall

coordinata y	= 1.8000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= 0.0000	m
quota della falda	= -0.99900E+30	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	= -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	= -1.8000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -0.60000	m
quota della falda	= -0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	= 40.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	= 0.0000	m
depressione falda a valle	= 0.0000	m
sovraccarico a valle	= 0.0000	kPa

PARATIE 7.00

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

PAG. 9

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

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)

WALL RightWall

coordinata y	=	1.8000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-0.60000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	40.000	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 3

WALL LeftWall

coordinata y	=	-1.8000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-0.60000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	40.000	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)

WALL RightWall

coordinata y	=	1.8000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-0.60000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	40.000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m

Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	68/ 96

PARATIE 7.00

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

PAG. 10

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

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 4

WALL LeftWall

coordinata y	=	-1.8000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-2.1500	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	40.000	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)

WALL RightWall

coordinata y	=	1.8000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-2.1500	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	40.000	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 5

WALL LeftWall

coordinata y	=	-1.8000	m
--------------	---	---------	---

PARATIE 7.00

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

PAG. 11

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -2.1500	m
quota della falda	== -0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	= 40.000	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)

WALL RightWall

coordinata y	= 1.8000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -2.1500	m
quota della falda	== -0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	= 40.000	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 6

WALL LeftWall

coordinata y	= -1.8000	m
quota piano campagna	= 0.0000	m
quota del fondo scavo	= -5.6000	m
quota della falda	== -0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	= 40.000	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. 12

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 6

WALL RightWall

coordinata y	=	1.8000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-5.6000	m
quota della falda	=	-0.99900E+30	m
sovraccarico a monte	=	40.000	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
 6 DICEMBRE 2010 21:45:40
 History 0 -

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

PAG. 13

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	
DHRight	RightWall	0.	-10.00	DOWNHILL	0.	
UHRight	RightWall	0.	-10.00	UPHILL	180.0	

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM						
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick	
		m	m		m	
microp	LeftWall	0.	-10.00	_	0.9580E-01	
Beam	RightWall	0.	-10.00	_	0.9580E-01	

RIASSUNTO ELEMENTI TRUS				
Name	Zeta	Mat.	Area	
	m		m^2/m	
Puntone1	-.3000	_	0.2700E-02	
Puntone2	-1.950	_	0.2700E-02	

Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	72/ 96

PARATIE 7.00
6 DICEMBRE 2010 21:45:40
History 0 -

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

PAG. 14

PARATIE 7.00
6 DICEMBRE 2010 21:45:40
History 0 -

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

PAG. 15

RIASSUNTO DATI VARI

=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
Acci	2.0594E+008

PARATIE 7.00

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

PAG. 16

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

PARATIE 7.00

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

PAG. 17

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI

TUTTI I PASSI

* PARETE LeftWall*

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

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

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE LeftWall
1	0.0000	0.31423E-02	3
2	-0.20000	0.28519E-02	3
3	-0.30000	0.27894E-02	5
4	-0.50000	0.28534E-02	5
5	-0.70000	0.29089E-02	5
6	-0.90000	0.29469E-02	5
7	-1.1000	0.29599E-02	5
8	-1.3000	0.29425E-02	5
9	-1.5000	0.28907E-02	5
10	-1.7000	0.28026E-02	5
11	-1.9000	0.28762E-02	6
12	-1.9500	0.29863E-02	6
13	-2.1500	0.34868E-02	6
14	-2.3500	0.40599E-02	6
15	-2.5500	0.46750E-02	6
16	-2.7500	0.53037E-02	6
17	-2.9500	0.59207E-02	6
18	-3.1500	0.65031E-02	6
19	-3.3500	0.70310E-02	6
20	-3.5500	0.74876E-02	6
21	-3.7500	0.78589E-02	6
22	-3.9500	0.81344E-02	6
23	-4.1500	0.83060E-02	6
24	-4.3500	0.83686E-02	6
25	-4.5500	0.83200E-02	6
26	-4.7500	0.81607E-02	6
27	-4.9500	0.78947E-02	6
28	-5.1500	0.75286E-02	6
29	-5.3500	0.70727E-02	6
30	-5.5500	0.65406E-02	6
31	-5.7500	0.59490E-02	6
32	-5.9500	0.53181E-02	6
33	-6.1500	0.46698E-02	6
34	-6.3500	0.40252E-02	6
35	-6.5500	0.34025E-02	6
36	-6.7500	0.28161E-02	6
37	-6.9500	0.22763E-02	6
38	-7.1500	0.17899E-02	6

Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	76/ 96

PARATIE 7.00

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

PAG. 18

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE LeftWall
39	-7.3500	0.13605E-02	6
40	-7.5500	0.98867E-03	6
41	-7.7500	0.67242E-03	6
42	-7.9500	0.40786E-03	6
43	-8.1500	0.18979E-03	6
44	-8.3500	0.12174E-04	6
45	-8.5500	-0.13137E-03	6
46	-8.7500	-0.24727E-03	6
47	-8.9500	-0.34167E-03	6
48	-9.1500	-0.42027E-03	6
49	-9.3500	-0.48808E-03	6
50	-9.5500	-0.54928E-03	6
51	-9.7500	-0.60711E-03	6
52	-9.9500	-0.66372E-03	6
53	-10.000	-0.67782E-03	6

PARATIE 7.00

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

PAG. 19

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

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
54	0.0000	-0.31423E-02	3
55	-0.20000	-0.28519E-02	3
56	-0.30000	-0.27894E-02	5
57	-0.50000	-0.28534E-02	5
58	-0.70000	-0.29089E-02	5
59	-0.90000	-0.29469E-02	5
60	-1.1000	-0.29599E-02	5
61	-1.3000	-0.29425E-02	5
62	-1.5000	-0.28907E-02	5
63	-1.7000	-0.28026E-02	5
64	-1.9000	-0.28762E-02	6
65	-1.9500	-0.29863E-02	6
66	-2.1500	-0.34868E-02	6
67	-2.3500	-0.40599E-02	6
68	-2.5500	-0.46750E-02	6
69	-2.7500	-0.53037E-02	6
70	-2.9500	-0.59207E-02	6
71	-3.1500	-0.65031E-02	6
72	-3.3500	-0.70310E-02	6
73	-3.5500	-0.74876E-02	6
74	-3.7500	-0.78589E-02	6
75	-3.9500	-0.81344E-02	6
76	-4.1500	-0.83060E-02	6
77	-4.3500	-0.83686E-02	6
78	-4.5500	-0.83200E-02	6
79	-4.7500	-0.81607E-02	6
80	-4.9500	-0.78947E-02	6
81	-5.1500	-0.75286E-02	6
82	-5.3500	-0.70727E-02	6
83	-5.5500	-0.65406E-02	6
84	-5.7500	-0.59490E-02	6
85	-5.9500	-0.53181E-02	6
86	-6.1500	-0.46698E-02	6
87	-6.3500	-0.40252E-02	6
88	-6.5500	-0.34025E-02	6
89	-6.7500	-0.28161E-02	6
90	-6.9500	-0.22763E-02	6
91	-7.1500	-0.17899E-02	6

PARATIE 7.00

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

PAG. 20

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE	RightWall
92	-7.3500	-0.13605E-02	6	
93	-7.5500	-0.98867E-03	6	
94	-7.7500	-0.67242E-03	6	
95	-7.9500	-0.40786E-03	6	
96	-8.1500	-0.18979E-03	6	
97	-8.3500	-0.12174E-04	6	
98	-8.5500	0.13137E-03	6	
99	-8.7500	0.24727E-03	6	
100	-8.9500	0.34167E-03	6	
101	-9.1500	0.42027E-03	6	
102	-9.3500	0.48808E-03	6	
103	-9.5500	0.54928E-03	6	
104	-9.7500	0.60711E-03	6	
105	-9.9500	0.66372E-03	6	
106	-10.000	0.67782E-03	6	

PARATIE 7.00

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

PAG. 21

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

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

* PARETE LeftWall GRUPPO microp*

STEP 1 - 6

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

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

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

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

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	0.	0.	0.9948E-12	2.209
	B	-0.2000	0.4418	0.	2.209
2	A	-0.2000	0.4418	0.	5.169
	B	-0.3000	0.9587	0.	5.169
3	A	-0.3000	0.9587	0.	19.88
	B	-0.5000	2.572	3.301	19.88
4	A	-0.5000	2.572	3.301	17.03
	B	-0.7000	4.990	6.706	17.03
5	A	-0.7000	4.990	6.706	16.28
	B	-0.9000	8.246	9.499	16.28
6	A	-0.9000	8.246	9.499	20.60
	B	-1.100	12.37	11.64	20.60
7	A	-1.100	12.37	11.64	25.01
	B	-1.300	17.37	13.08	25.01
8	A	-1.300	17.37	13.08	29.47
	B	-1.500	23.26	13.79	29.47
9	A	-1.500	23.26	13.79	33.91
	B	-1.700	30.05	13.71	33.91
10	A	-1.700	30.05	13.71	38.26
	B	-1.900	37.70	12.81	38.26
11	A	-1.900	37.70	12.81	40.98
	B	-1.950	39.75	12.45	40.98
12	A	-1.950	39.75	12.45	62.55
	B	-2.150	27.24	10.47	62.55
13	A	-2.150	27.24	10.47	57.97
	B	-2.350	15.64	7.572	57.97
14	A	-2.350	15.64	7.572	53.18
	B	-2.550	7.282	4.355	53.18
15	A	-2.550	7.282	4.355	48.18
	B	-2.750	6.708	4.627	48.18
16	A	-2.750	6.708	4.627	42.97
	B	-2.950	6.078	13.22	42.97
17	A	-2.950	6.078	13.22	37.55
	B	-3.150	5.399	20.73	37.55

PARATIE 7.00
 6 DICEMBRE 2010 21:45:40
 History 0 -

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

PAG. 22

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	-3.150	5.399	20.73	31.92
	B	-3.350	4.857	27.11	31.92
19	A	-3.350	4.857	27.11	26.08
	B	-3.550	6.237	32.33	26.08
20	A	-3.550	6.237	32.33	20.04
	B	-3.750	7.313	36.34	20.04
21	A	-3.750	7.313	36.34	14.98
	B	-3.950	7.945	39.34	14.98
22	A	-3.950	7.945	39.34	9.749
	B	-4.150	8.176	41.28	9.749
23	A	-4.150	8.176	41.28	4.337
	B	-4.350	8.041	42.15	4.337
24	A	-4.350	8.041	42.15	2.330
	B	-4.550	7.575	41.90	2.330
25	A	-4.550	7.575	41.90	7.023
	B	-4.750	6.896	40.50	7.023
26	A	-4.750	6.896	40.50	12.97
	B	-4.950	6.097	37.90	12.97
27	A	-4.950	6.097	37.90	19.10
	B	-5.150	5.249	34.08	19.10
28	A	-5.150	5.249	34.08	25.40
	B	-5.350	4.403	29.00	25.40
29	A	-5.350	4.403	29.00	31.89
	B	-5.550	3.593	22.63	31.89
30	A	-5.550	3.593	22.63	38.55
	B	-5.750	2.844	14.92	38.55
31	A	-5.750	2.844	14.92	41.86
	B	-5.950	2.167	6.545	41.86
32	A	-5.950	2.167	6.545	40.63
	B	-6.150	1.581	0.2520	40.63
33	A	-6.150	1.581	0.2520	34.87
	B	-6.350	8.556	0.2282	34.87
34	A	-6.350	8.556	0.2282	26.80
	B	-6.550	13.92	0.1950	26.80
35	A	-6.550	13.92	0.1950	19.43
	B	-6.750	17.80	0.1584	19.43
36	A	-6.750	17.80	0.1584	12.73
	B	-6.950	20.35	0.1225	12.73
37	A	-6.950	20.35	0.1225	6.620
	B	-7.150	21.67	0.9561E-01	6.620
38	A	-7.150	21.67	0.9561E-01	1.033
	B	-7.350	21.88	0.2046	1.033
39	A	-7.350	21.88	0.2046	3.941
	B	-7.550	21.09	0.2672	3.941
40	A	-7.550	21.09	0.2672	7.551
	B	-7.750	19.58	0.2941	7.551

PARATIE 7.00
 6 DICEMBRE 2010 21:45:40
 History 0 -

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

PAG. 23

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
41	A	-7.750	19.58	0.2941	10.00
	B	-7.950	17.58	0.2943	10.00
42	A	-7.950	17.58	0.2943	11.48
	B	-8.150	15.28	0.2757	11.48
43	A	-8.150	15.28	0.2757	12.16
	B	-8.350	12.85	0.2447	12.16
44	A	-8.350	12.85	0.2447	12.19
	B	-8.550	10.41	0.2065	12.19
45	A	-8.550	10.41	0.2065	11.69
	B	-8.750	8.073	0.1652	11.69
46	A	-8.750	8.073	0.1652	10.77
	B	-8.950	5.919	0.1243	10.77
47	A	-8.950	5.919	0.1243	9.500
	B	-9.150	4.019	0.8618E-01	9.500
48	A	-9.150	4.019	0.8618E-01	7.940
	B	-9.350	2.431	0.5310E-01	7.940
49	A	-9.350	2.431	0.5310E-01	6.131
	B	-9.550	1.205	0.2677E-01	6.131
50	A	-9.550	1.205	0.2677E-01	4.096
	B	-9.750	0.3854	0.8711E-02	4.096
51	A	-9.750	0.3854	0.8711E-02	1.849
	B	-9.950	0.1568E-01	0.3570E-03	1.849
52	A	-9.950	0.1568E-01	0.3570E-03	0.3135
	B	-10.00	0.8882E-14	0.1364E-11	0.3135

PARATIE 7.00

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

PAG. 24

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

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

* PARETE RightWall 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.	0.9948E-12	0.7105E-13	2.209
	B	-0.2000	0.	0.4418	2.209
2	A	-0.2000	0.	0.4418	5.169
	B	-0.3000	0.	0.9587	5.169
3	A	-0.3000	0.	0.9587	19.88
	B	-0.5000	3.301	2.572	19.88
4	A	-0.5000	3.301	2.572	17.03
	B	-0.7000	6.706	4.990	17.03
5	A	-0.7000	6.706	4.990	16.28
	B	-0.9000	9.499	8.246	16.28
6	A	-0.9000	9.499	8.246	20.60
	B	-1.100	11.64	12.37	20.60
7	A	-1.100	11.64	12.37	25.01
	B	-1.300	13.08	17.37	25.01
8	A	-1.300	13.08	17.37	29.47
	B	-1.500	13.79	23.26	29.47
9	A	-1.500	13.79	23.26	33.91
	B	-1.700	13.71	30.05	33.91
10	A	-1.700	13.71	30.05	38.26
	B	-1.900	12.81	37.70	38.26
11	A	-1.900	12.81	37.70	40.98
	B	-1.950	12.45	39.75	40.98
12	A	-1.950	12.45	39.75	62.55
	B	-2.150	10.47	27.24	62.55
13	A	-2.150	10.47	27.24	57.97
	B	-2.350	7.572	15.64	57.97
14	A	-2.350	7.572	15.64	53.18
	B	-2.550	4.355	7.282	53.18
15	A	-2.550	4.355	7.282	48.18
	B	-2.750	4.627	6.708	48.18
16	A	-2.750	4.627	6.708	42.97
	B	-2.950	13.22	6.078	42.97
17	A	-2.950	13.22	6.078	37.55
	B	-3.150	20.73	5.399	37.55

Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	83/ 96

PARATIE 7.00

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

PAG. 25

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
18	A	-3.150	20.73	5.399	31.92
	B	-3.350	27.11	4.857	31.92
19	A	-3.350	27.11	4.857	26.08
	B	-3.550	32.33	6.237	26.08
20	A	-3.550	32.33	6.237	20.04
	B	-3.750	36.34	7.313	20.04
21	A	-3.750	36.34	7.313	14.98
	B	-3.950	39.34	7.945	14.98
22	A	-3.950	39.34	7.945	9.749
	B	-4.150	41.28	8.176	9.749
23	A	-4.150	41.28	8.176	4.337
	B	-4.350	42.15	8.041	4.337
24	A	-4.350	42.15	8.041	2.330
	B	-4.550	41.90	7.575	2.330
25	A	-4.550	41.90	7.575	7.023
	B	-4.750	40.50	6.896	7.023
26	A	-4.750	40.50	6.896	12.97
	B	-4.950	37.90	6.097	12.97
27	A	-4.950	37.90	6.097	19.10
	B	-5.150	34.08	5.249	19.10
28	A	-5.150	34.08	5.249	25.40
	B	-5.350	29.00	4.403	25.40
29	A	-5.350	29.00	4.403	31.89
	B	-5.550	22.63	3.593	31.89
30	A	-5.550	22.63	3.593	38.55
	B	-5.750	14.92	2.844	38.55
31	A	-5.750	14.92	2.844	41.86
	B	-5.950	6.545	2.167	41.86
32	A	-5.950	6.545	2.167	40.63
	B	-6.150	0.2520	1.581	40.63
33	A	-6.150	0.2520	1.581	34.87
	B	-6.350	0.2282	8.556	34.87
34	A	-6.350	0.2282	8.556	26.80
	B	-6.550	0.1950	13.92	26.80
35	A	-6.550	0.1950	13.92	19.43
	B	-6.750	0.1584	17.80	19.43
36	A	-6.750	0.1584	17.80	12.73
	B	-6.950	0.1225	20.35	12.73
37	A	-6.950	0.1225	20.35	6.620
	B	-7.150	0.9561E-01	21.67	6.620
38	A	-7.150	0.9561E-01	21.67	1.033
	B	-7.350	0.2046	21.88	1.033
39	A	-7.350	0.2046	21.88	3.941
	B	-7.550	0.2672	21.09	3.941
40	A	-7.550	0.2672	21.09	7.551
	B	-7.750	0.2941	19.58	7.551

PARATIE 7.00

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

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

PAG. 26

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
41	A	-7.750	0.2941	19.58	10.00
	B	-7.950	0.2943	17.58	10.00
42	A	-7.950	0.2943	17.58	11.48
	B	-8.150	0.2757	15.28	11.48
43	A	-8.150	0.2757	15.28	12.16
	B	-8.350	0.2447	12.85	12.16
44	A	-8.350	0.2447	12.85	12.19
	B	-8.550	0.2065	10.41	12.19
45	A	-8.550	0.2065	10.41	11.69
	B	-8.750	0.1652	8.073	11.69
46	A	-8.750	0.1652	8.073	10.77
	B	-8.950	0.1243	5.919	10.77
47	A	-8.950	0.1243	5.919	9.500
	B	-9.150	0.8618E-01	4.019	9.500
48	A	-9.150	0.8618E-01	4.019	7.940
	B	-9.350	0.5310E-01	2.431	7.940
49	A	-9.350	0.5310E-01	2.431	6.131
	B	-9.550	0.2677E-01	1.205	6.131
50	A	-9.550	0.2677E-01	1.205	4.096
	B	-9.750	0.8711E-02	0.3854	4.096
51	A	-9.750	0.8711E-02	0.3854	1.849
	B	-9.950	0.3570E-03	0.1568E-01	1.849
52	A	-9.950	0.3570E-03	0.1568E-01	0.3135
	B	-10.00	0.2217E-11	0.3109E-14	0.3135

PARATIE 7.00

6 DICEMBRE 2010 21:45:40

History 0 -

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

PAG. 27

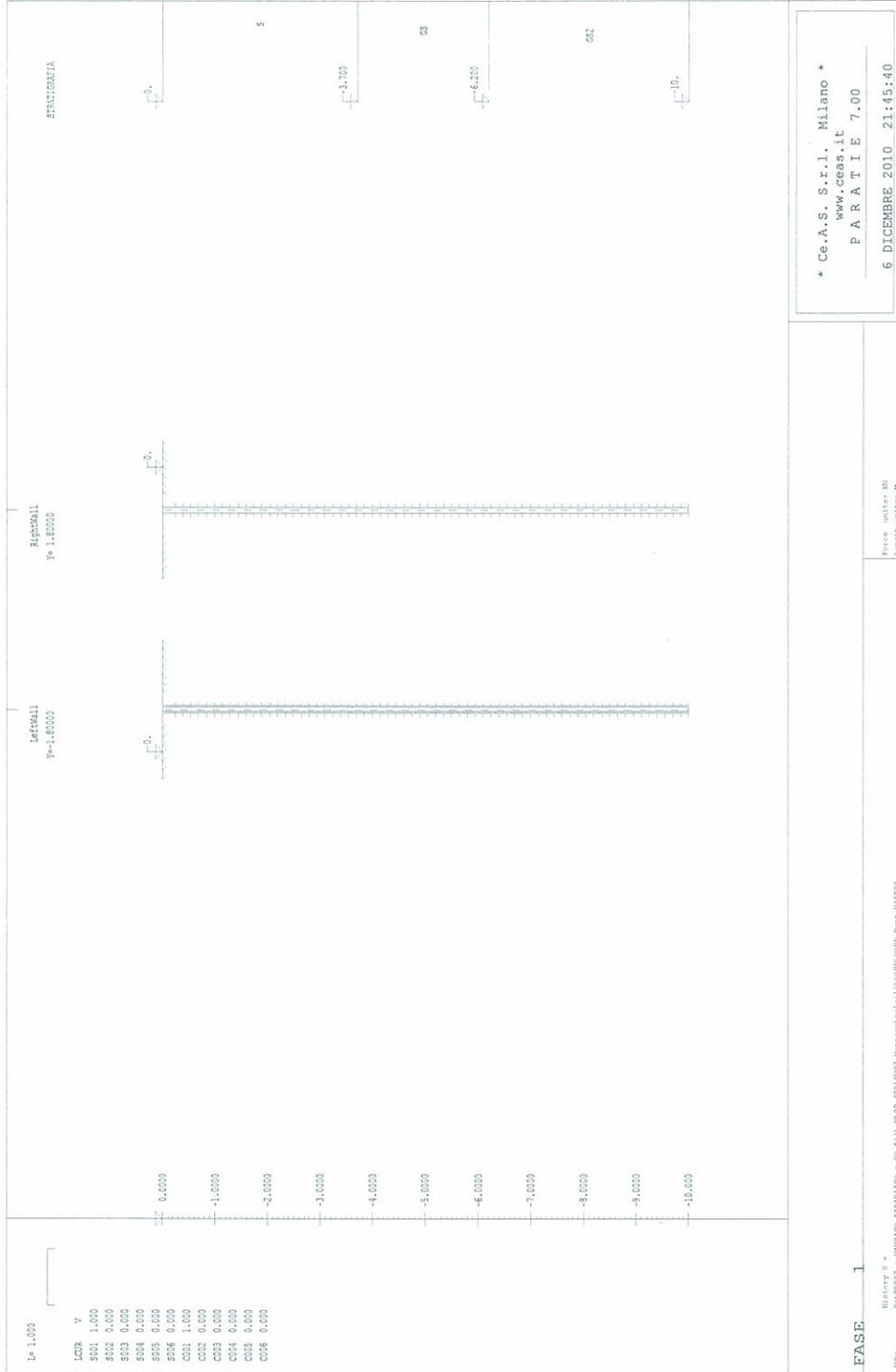
FORZE NEI PUNTONI (PER UNITA' DI PROFONDITA')

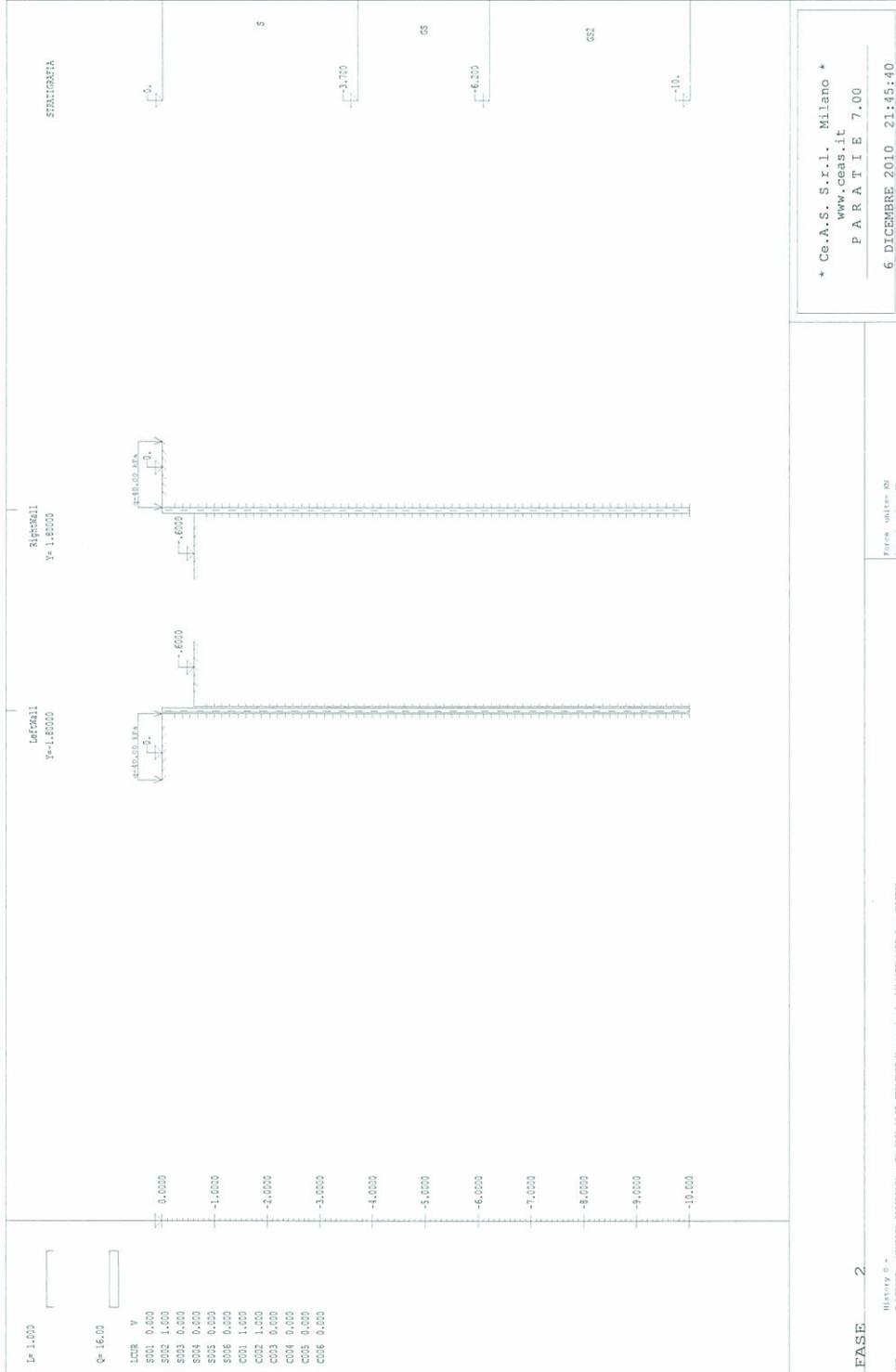
PUNTONE	Puntone1	1 QUOTA	-0.30000	
		FASE 1	inattivo	
		FASE 2	inattivo	
		FASE 3 FORZA	0.	kN/m
		FASE 4 FORZA	-25.463	kN/m
		FASE 5 FORZA	-25.463	kN/m
		FASE 6 FORZA	0.	kN/m
PUNTONE	Puntone2	1 QUOTA	-1.9500	
		FASE 1	inattivo	
		FASE 2	inattivo	
		FASE 3	inattivo	
		FASE 4	inattivo	
		FASE 5 FORZA	0.28128E-11	kN/m
		FASE 6 FORZA	-106.26	kN/m

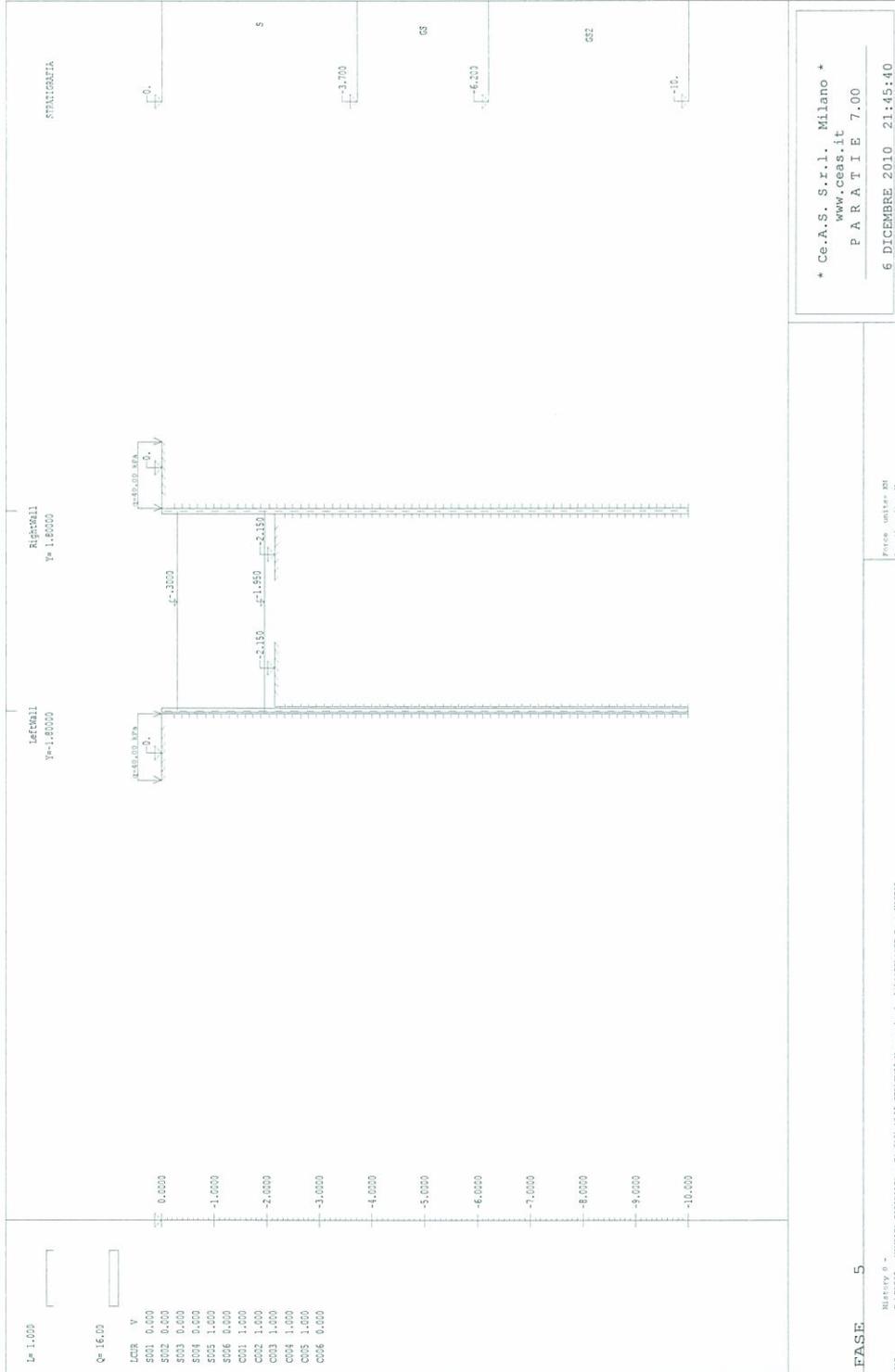
INPUT PLOTS:

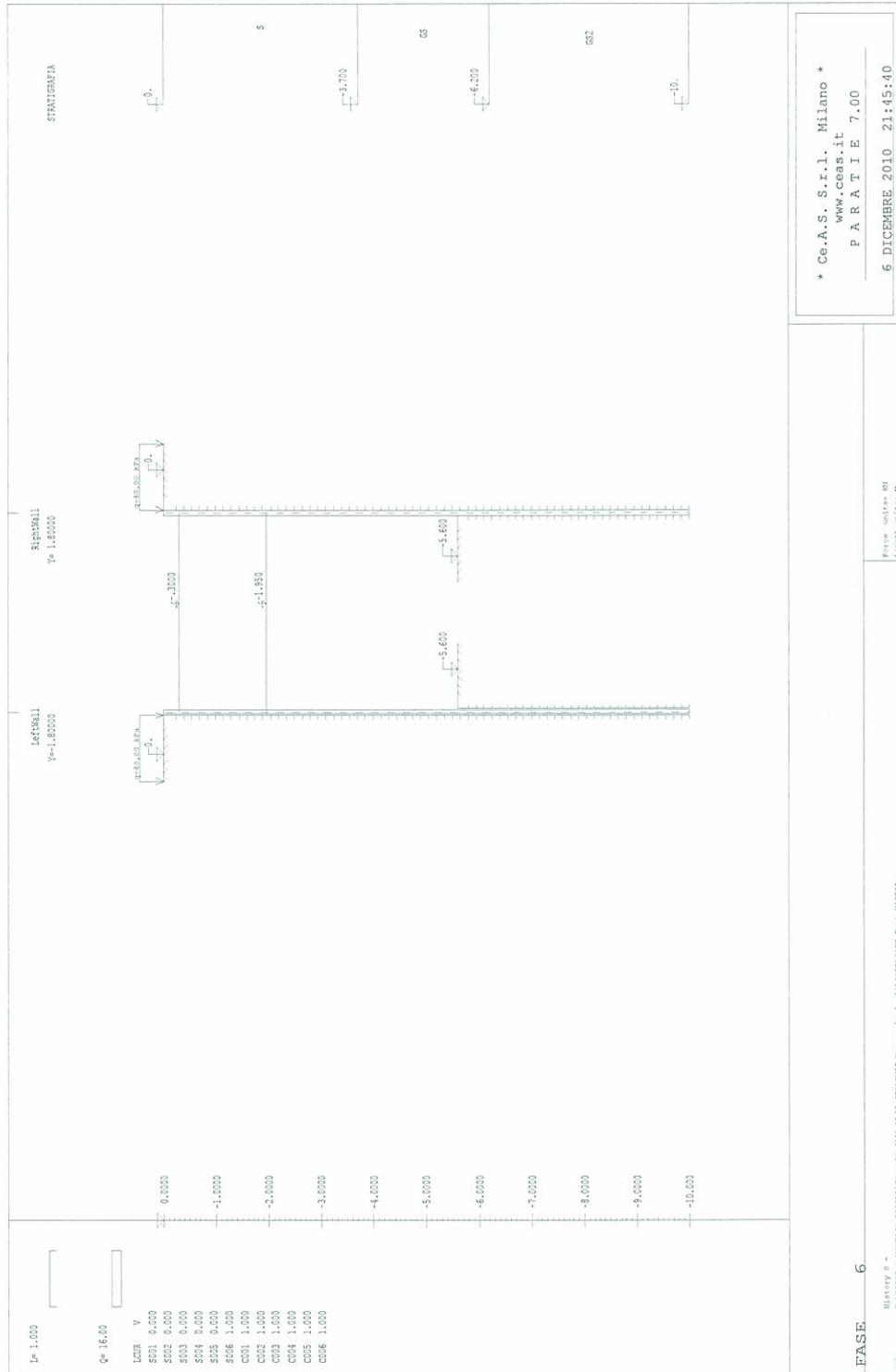
Relazione di calcolo OO.PP. sottopasso promiscuo

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
MDL1	12 D 44	CL	FV0200 001	A	86/ 96







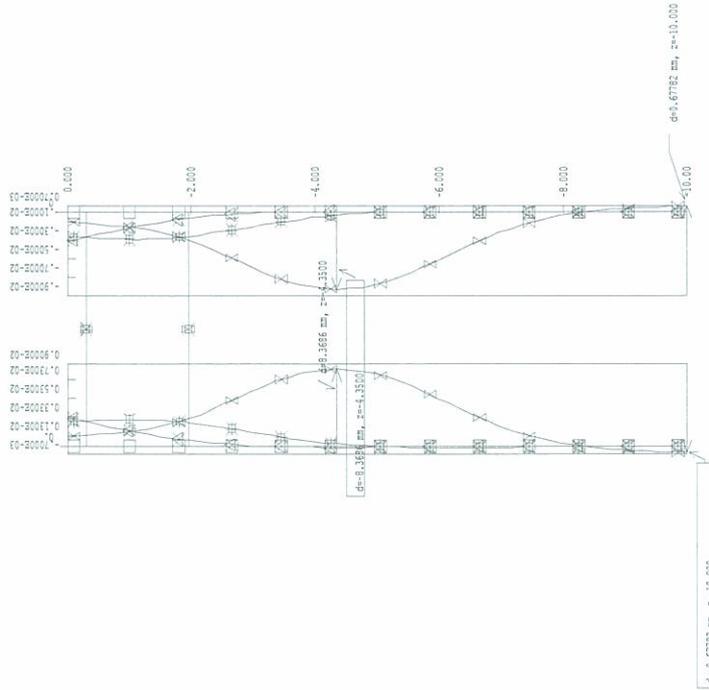


* Ce.A.S. S.r.l. Milano *
 www.ceas.it
 P A R T I E 7.00
 6 DICEMBRE 2010 21:45:40

FASE 6

Price: *****
 Length: *****

OUTPUT PLOTS:



- step 6
- step 5
- + - step 4
- x- step 3
- △- step 2
- step 1

FATTORE SCALA: 0.82 - FATTORE AMPLIF.: 141.96
DEFORMATA PASSI 1 / 6 [m]

* Ce.A.S. S.r.l. Milano *
www.ceas.it
P A R T I E 7.00
6 DICEMBRE 2010 21:45:40

File: wltas.dwg
Length: 10128 H

2010 - UNIZIUM PARMA - CO. 6111 WITH STRATFOR VINCENZI/ALCANTARA/CEAS/ITFERR

