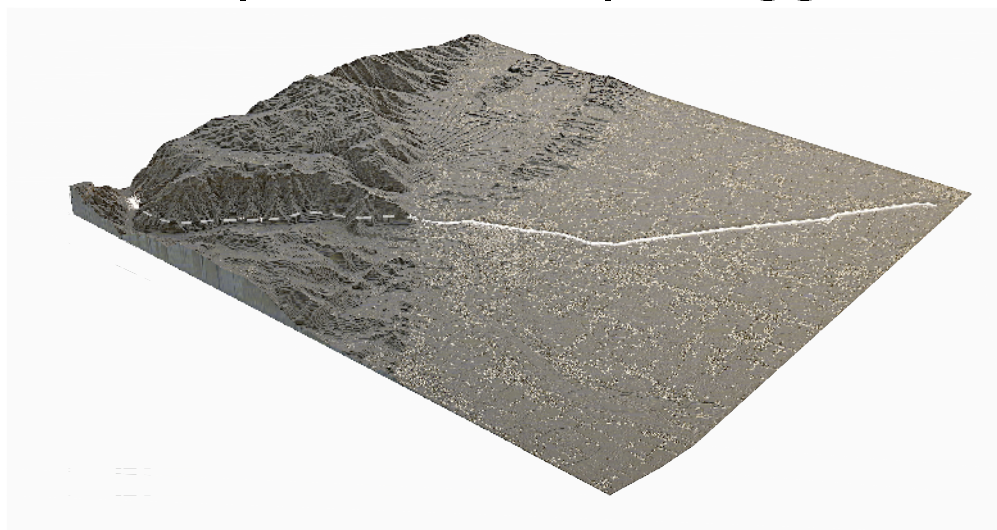




# Regione del Veneto

## Progettazione, costruzione e gestione Itinerario della Valsugana Valbrenta - Bassano Superstrada a pedaggio



### PROPOSTA DI FINANZA DI PROGETTO

ai sensi della L.R.V. n° 15 / 2002 e D.Lgs n° 163 / 2006  
avviso BURV n° 71 del 28/08/2009

## PROGETTO PRELIMINARE

PROPONENTE: COSTITUENDO CONSORZIO TRA



**PIZZAROTTI**



PROGETTAZIONE:

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  
Dott. Ing. Gianfranco ZOLETTO



Sistema di esazione a cura di:



### PROGETTO PRELIMINARE GALLERIE TRINCEE E TRINCEE COPERTE Relazione tecnica

ALL N

B.03.03.RE.01

SCALA:

-

DATA:

Dicembre 2009

COMMESSA:

ACSF291C.000C

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	AUTORIZZATO
0	Dicembre 2009	Prima emissione	L. Tesser	L. Tesser	G. De Staola

## INDICE

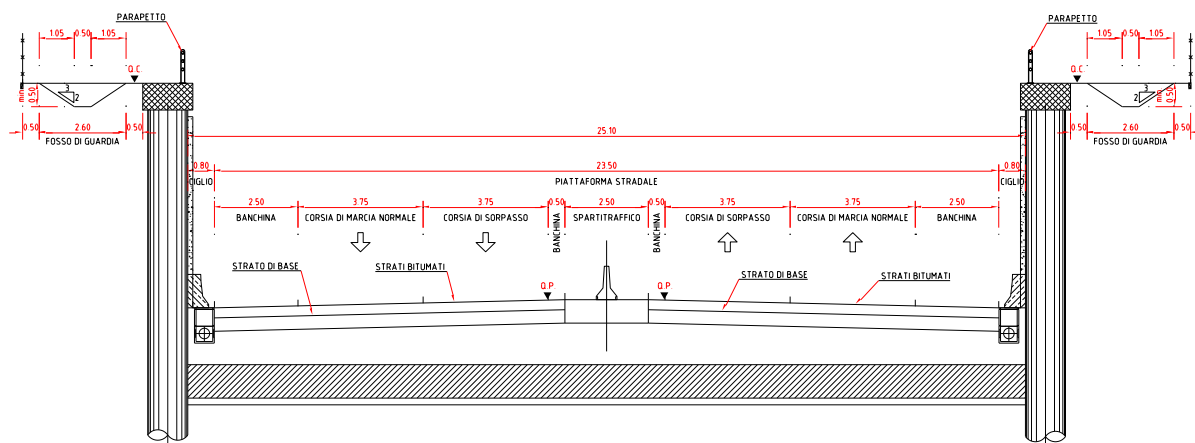
<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. NORMATIVE E RIFERIMENTI.....</b>	<b>3</b>
2.1    NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	3
<b>3. SOFTWARE UTILIZZATI.....</b>	<b>3</b>
<b>4. SCHEMATIZZAZIONE GEOTECNICA.....</b>	<b>3</b>
<b>5. ANALISI DEI CARICHI.....</b>	<b>4</b>
5.1    SPINTE DELLE TERRE.....	4
5.2    SPINTA DEL SOVRACCARICO RIPARTITO UNIFORME.....	4
5.3    SPINTA INTERSTIZIALE .....	5
5.4    AZIONE SISMICA.....	5
5.5    VERIFICHE ALLO S.L.U. ....	7
5.5.1 <i>Determinazione parametri di progetto del terreno</i> .....	8
5.6    VERIFICHE IN CONDIZIONE SISMICA .....	9
5.7    VERIFICHE ALLO S.L.E. ....	9
<b>6. RISULTATI - VERIFICHE DELLE PARATIE .....</b>	<b>10</b>
6.1    PARATIA 1° CASO – ALTEZZA DI SCAVO 10.0 M.....	10
6.1.1 <i>Determinazione dell'azione sismica</i> .....	10
6.1.2 <i>Calcolo sollecitazioni agli SLU</i> .....	12
6.1.3 <i>Verifiche alla deformabilità dell'opera (SLE)</i> .....	23
6.1.4 <i>Verifica strutturale della paratia</i> .....	34
6.2    PARATIA 2° CASO – ALTEZZA DI SCAVO 14.0 M.....	36
6.2.1 <i>Determinazione dell'azione sismica</i> .....	36
6.2.2 <i>Calcolo sollecitazioni agli SLU</i> .....	38
6.2.3 <i>Verifiche alla deformabilità dell'opera (SLE)</i> .....	50
6.2.4 <i>Verifica strutturale della paratia</i> .....	61

## 1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è parte integrante del progetto preliminare della Proposta di Finanza di Progetto (art. 11 L.R.V. n°15/2002 e D.Lgs n.163/2006 - avviso BURV n.71 del 28/08/2009) Itinerario della Valsugana Valbrenta – Bassano superstrada a pedaggio.

Si riportano, di seguito, i calcoli di predimensionamento sviluppati per le trincee presenti lungo il tracciato.

La sezione corrente presenta lo schema seguente:



Le geometrie prese in considerazione sono relative a due diverse altezze della trincea:

- 1° caso – altezza di scavo 10m (sono necessari puntoni provvisionali in sommità dell'opera per contenere le sollecitazioni e le deformazioni).
- 2° caso – altezza di scavo 14m (sono necessari puntoni provvisionali che rimarranno anche in fase di esercizio in sommità dell'opera per contenere le sollecitazioni e le deformazioni).

## 2. NORMATIVE E RIFERIMENTI

### 2.1 Normativa di riferimento

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- **Legge 5/11/1981 n. 1086:** “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale, precompresso ed a struttura metallica”.
- **Legge 2 febbraio 1974 n. 64:** “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”.
- **AICAP/93:** ancoraggi nei terreni e nelle rocce. Raccomandazioni.
- **Norma C.N.R. U.N.I. 10011 1988**
- **D.M. 14 gennaio 2008** – Testo unitario – Norme Tecniche per le Costruzioni.

## 3. SOFTWARE UTILIZZATI

Il software utilizzato per i calcoli delle opere in esame è di seguito elencato:

- **PARATIE** (release 7.0 – CeAS) per il progetto e la verifica di paratie
- **Programma del Prof. Piero Gelfi** (per la verifica di sezioni in C.A.)

## 4. SCHEMATIZZAZIONE GEOTECNICA

Sotto il profilo geotecnico da quanto disponibile in letteratura e come evidenziato nella relazione geologica e geotecnica, si può ipotizzare che l'orizzonte più superficiale sia generalmente caratterizzato da una granulometria relativamente più fine, talora con una matrice sabbiosa limosa significativa, e da gradi di addensamento relativamente minori, ipotesi che si può ritenere particolarmente valida specie nella zona della pianura pedemontana dove per tale orizzonte si possono considerare spessori nell'ordine dei 2-3 metri. Per l'orizzonte superficiale possono cautelativamente indicarsi i seguenti parametri geotecnici:

**Peso di volume  $\gamma = 19 \text{ kN/ m}^3$**

**Angolo di attrito  $\phi' = 30^\circ \div 32^\circ$**

Al di sotto di questo strato si hanno depositi ghiaiosi sabbiosi sottostanti, caratterizzati da una granulometria più grossolana e da uno stato di addensamento maggiore a cui si possono invece cautelativamente indicare i seguenti parametri geotecnici:

**Peso di volume  $\gamma = 19 \text{ kN/ m}^3$**

**Angolo di attrito  $\phi' = 35^\circ$**

## 5. ANALISI DEI CARICHI

### 5.1 Spinte delle terre

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza  $H$ , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente) :

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_a$$

$K_a$  rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come:

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \cdot \sin(\alpha - \delta) \cdot \left[ 1 + \frac{\sqrt{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta)}}{\sqrt{\sin(\alpha - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

dove  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno,  $\alpha$  rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ( $\alpha = 90^\circ$  per parete verticale),  $\delta$  è l'angolo d'attrito terreno-parete,  $\beta$  è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete  $\delta$  rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla paratia risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ( $1/3 H$  rispetto alla base della parete). L'espressione di  $K_a$  perde di significato per  $\beta > \phi$ . Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione  $c$  l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità  $z$  vale :

$$\sigma_a = \gamma \cdot z \cdot K_a - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_a}$$

### 5.2 Spinta del sovraccarico ripartito uniforme

In questo caso, intendendo per  $q$  il sovraccarico per metro lineare di proiezione orizzontale, si ha:

$$\sigma_h = q \cdot K$$

Nel caso in esame è stato considerato un sovraccarico accidentale pari a 20 kPa.

### 5.3 Spinta interstiziale

La spinta risultante dovuta all'acqua è pari alla differenza tra la pressione interstiziale di monte e di valle.

Nel caso di filtrazione discendente da monte e ascendente da valle:

$$\sigma_h = \gamma_w \cdot [H_{wm} \cdot (1 - I_w) - H_{wv} \cdot (1 + I_w)]$$

dove:

$H_{wm}$  = quota della falda di monte

$H_{wv}$  = quota della falda di valle

$I_w$  = gradiente idraulico:  $\Delta H / \Delta L$

Nel caso di filtrazione discendente da valle e ascendente da monte:

$$\sigma_h = \gamma_w \cdot [H_{wm} \cdot (1 + I_w) - H_{wv} \cdot (1 - I_w)]$$

Nel caso in esame la falda risulta assente per tutta la profondità delle opere in oggetto.

### 5.4 Azione sismica

Secondo le NTC 2008 le componenti orizzontali  $a_h$  e  $a_v$  dell'accelerazione equivalente devono essere ricavate in funzione delle proprietà del moto sismico atteso nel volume di terreno significativo per l'opera e della capacità dell'opera di subire spostamenti senza significativi riduzioni di resistenza.

In mancanza di studi specifici,  $a_h$  può essere legata all'accelerazione di picco  $a_{max}$  attesa nel volume di terreno significativo per l'opera mediante la relazione:

$$a_h = k_h \cdot g = \alpha \cdot \beta \cdot a_{max}$$

dove  $g$  è l'accelerazione di gravità,  $k_h$  è il coefficiente sismico in direzione orizzontale,  $\alpha \leq 1$  è un coefficiente che tiene conto della deformabilità dei terreni interagenti con l'opera e  $\beta \leq 1$  è un coefficiente funzione della capacità dell'opera di subire spostamenti senza cadute di resistenza.

Per le paratie si può porre  $a_v = 0$ :

L'accelerazione di picco  $a_{max}$  è valutata mediante un'analisi di risposta sismica locale, ovvero come:

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$

dove  $S_S$  è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica ( $S_S$ ) e dell'amplificazione topografica ( $S_T$ ) ed  $a_g$  è l'accelerazione orizzontale massima attesa sul sito di riferimento rigido.

Il valore del coefficiente  $\alpha$  può essere ricavato a partire dall'altezza complessiva  $H$  della paratia e dalla categoria di sottosuolo mediante il diagramma:

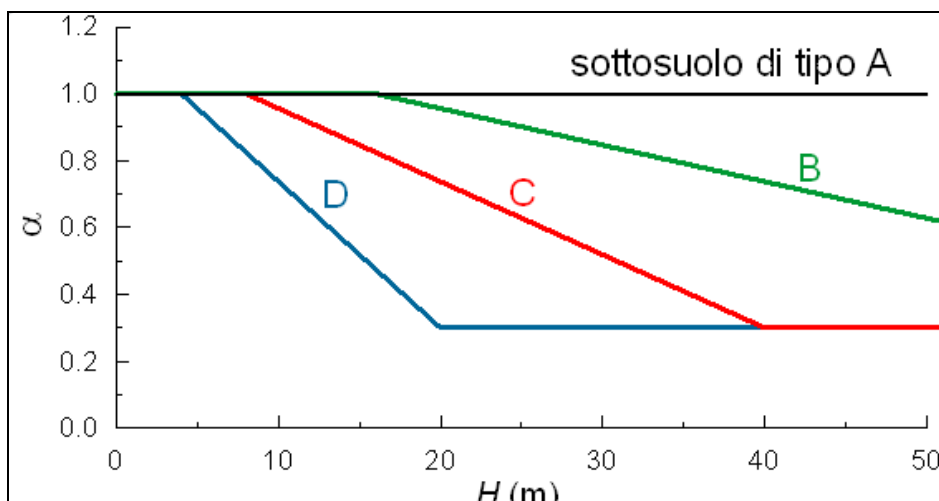


Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità  $\alpha$

Per la valutazione della spinta nelle condizioni di equilibrio limite passivo deve porsi  $\alpha = 1$ .

Il valore del coefficiente  $\beta$  può essere ricavato dal diagramma di seguito riportato, in funzione del massimo spostamento  $u_s$  che l'opera può tollerare senza riduzioni di resistenza.

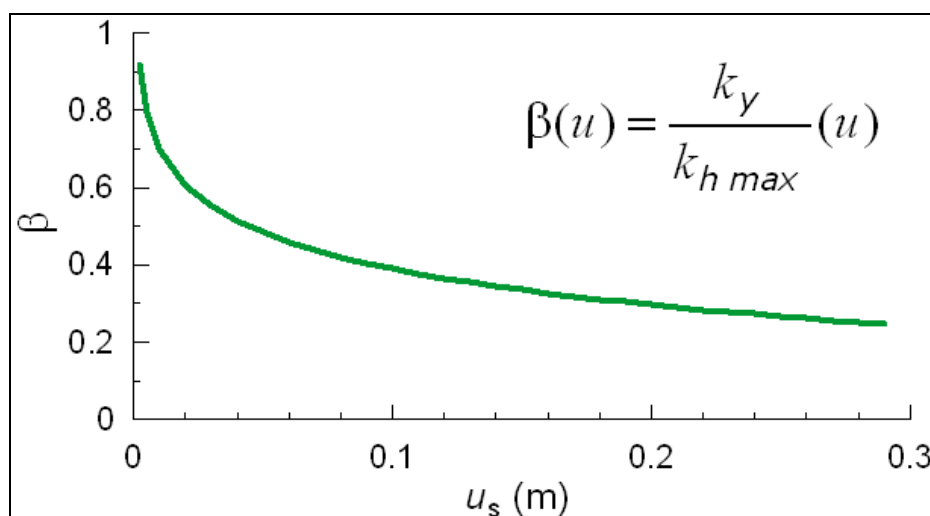


Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento  $\beta$

Per  $u_s = 0$  è  $\beta = 1$ . Deve comunque risultare:  $u_s \leq 0,005H$ . Se  $\alpha \times \beta \leq 0,2$  deve assumersi  $k_h = 0,2 a_{\max/g}$ . Possono inoltre essere trascurati gli effetti inerziali sulle masse che costituiscono la paratia.

## 5.5 Verifiche allo S.L.U.

Le verifiche di sicurezza relative agli Stati Limite Ultimi (S.L.U.) devono essere condotte nel rispetto della seguente condizione:

$$E_d \leq R_d \quad (1)$$

dove  $E_d$  è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione ed  $R_d$  è il valore di progetto della resistenza.

La verifica di resistenza delle sezioni nei vari elementi strutturali, viene condotta tenendo conto delle sollecitazioni più gravose che si individuano nelle diverse combinazioni di carico.

Le verifiche si basano sul concetto dei coefficienti di sicurezza parziali e considerano due famiglie di combinazioni (indicate come A1-M1 e A2-M2) generate con le seguenti modalità:

- Caso A1-M1: in questo tipo di combinazioni vengono incrementate le azioni permanenti e variabili con i coefficienti ( $\gamma_G, \gamma_Q$ ) e vengono lasciate inalterate le caratteristiche di resistenza del terreno. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per la verifiche di resistenza degli ancoraggi e di resistenza strutturale della paratia (SLU di tipo strutturale – STR).
- Caso A2-M2: in questo tipo di combinazioni vengono incrementati i carichi variabili e vengono ridotte le caratteristiche di resistenza del terreno ( $\tan(\phi)$ ,  $c'$  o  $C_u$ ) secondo i coefficienti parziali ( $\gamma_{\tan(\phi)}, \gamma_{c'}, \gamma_{C_u}, \gamma_\gamma$ ) definiti da normativa. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per il dimensionamento geotecnico come la verifica di sfilamento degli ancoraggi (SLU di tipo geotecnico – GEO).

Le combinazioni e i coefficienti moltiplicativi delle singole azioni vengono definiti in base a quanto indicato nel paragrafo 5.1.3.12 del D.M. 14.01.2008.

Tabella 1: Coefficienti parziali relativi alle azioni per le verifiche a SLU

		Coefficiente $\gamma_F$	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.3	1.0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0.0	0.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3
Carichi variabili	Favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0.0	0.0
	Sfavorevoli		1.5	1.3

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per gli stessi coefficienti variabili per le azioni permanenti.

Tabella 2: Coefficienti parziali per i parametri del terreno a SLU

PARAMETRO	GRANDEZZA	coeff. parziale $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{c_u}$	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_\gamma$	1.00	1.00



Tabella 3: Combinazioni allo SLU secondo le N.T.C.

Combinazioni a SLU	$\gamma_f$	$\gamma_m$
Combinazione 1	A1	M1
Combinazione 2	A2	M2

### 5.5.1 Determinazione parametri di progetto del terreno

A partire dai parametri caratteristici del terreno, si può procedere alla determinazione dei parametri di progetto del terreno mediante l'utilizzo dei coefficienti parziali indicati nella tabella sopra riportata. Si noti che variano solamente i parametri di resistenza del terreno mentre non variano i pesi specifici.

#### TERRENO GRANULARE SCIOLTO

		$X_k$	con	con
			M1	M2
$\gamma_d$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18	18	18
$\phi'_k$	[kN/m <sup>3</sup> ]	30	30	24.79
$c'$	[kPa]	0	0	0

## 5.6 Verifiche in condizione sismica

Per quanto concerne la sismica, secondo le prescrizioni delle NTC., le relative azioni devono essere combinate alle altre azioni di progetto in modo da definire una sollecitazione di progetto allo stato limite ultimo secondo la seguente espressione, in accordo con la normativa vigente:

$$S_d = \gamma_E \cdot E + \gamma_G \cdot G_k + \gamma_P \cdot P_k + \sum_i \psi_{2i} \cdot \gamma_Q \cdot Q_{ki}$$

dove:

$E$  = azione sismica per lo stato limite e per la classe di importanza in esame;

$G_k$  = carichi permanenti al loro valore caratteristico;

$P_k$  = valore caratteristico della azione di precompressione;

$Q_{ki}$  = valore caratteristico dell'azione variabile  $Q_i$ ;

$\gamma_E, \gamma_G, \gamma_P, \gamma_Q$  = coefficienti parziali pari a 1;

$\psi_{2i}$  = coefficiente di combinazione dell'azioni variabili  $Q_{ki}$ .

Nel calcolo dell'azione sismica  $E$  del terreno a tergo della paratia, i valori caratteristici dei parametri meccanici del terreno devono essere divisi per i coefficienti parziali  $\gamma_M$  del set M2.

## 5.7 Verifiche allo S.L.E.

Le verifiche allo stato limite di esercizio risultano necessarie per conoscere l'effettivo stato de formativo della paratia e quindi valutare gli spostamenti laterali della stessa e valutarne la compatibilità con la funzionalità dell'opera.

Secondo quanto prescritto dalle N.T.C., l'analisi allo Stato Limite di Esercizio viene condotta mantenendo pari all'unità i vari coefficienti parziali definiti per le verifiche a S.L.U., sia per le azioni che per i parametri di resistenza.

## 6. RISULTATI - VERIFICHE DELLE PARATIE

### 6.1 Paratia 1° Caso – Altezza di scavo 10.0 m

La paratia in oggetto si sviluppa per una profondità pari a 25.0 m dal piano campagna e presenta uno scavo massimo di 10.0m dalla sommità della paratia stessa.

L'opera, caratterizzata da pali trivellati del diametro 1200 mm, viene stabilizzata in fase provvisoria attraverso l'inserimento di puntelli posti a quota -1.0 m dalla sommità dell'opera.

Si riportano di seguito le fasi del modello che è stato generato attraverso l'uso del programma di calcolo Paratie 7.0.

1. Realizzazione pali;
2. Prima fase di scavo a quota -1.50 m;
3. Inserimento puntelli provvisori;
4. Seconda fase di scavo a quota -10.0 m (quota di fondo scavo);
5. Realizzazione soletta di fondazione;
6. Rimozione puntelli provvisoria.

#### 6.1.1 Determinazione dell'azione sismica

Si riportano di seguito i dettagli del calcolo per la determinazione dell'azione sismica sulla paratia.

#### FASE 1: STATI LIMITE E RELATIVE PROBABILITA' DI SUPERAMENTO

Tabella 2.4.1

Paragrafo 2.4.2

$V_N$	50
Classe d'uso	4
$C_u$	2
$V_R$	100

Legenda:

$V_N$	Vita nominale (anni)
$C_u$	Coefficiente d'uso
$V_R$	Periodo di riferimento (anni)
$P_{V_R}$ (%)	Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$ (Tabella 3.2.1)
$T_R$	Tempo di ritorno dell'azione sismica $T_R$ (anni)

		$P_{V_R}$ (%)	$T_R$
STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)	STATO LIMITE DI OPERATIVITA' (SLO)	81	60
	STATO LIMITE DI DANNO (SLD)	63	101

		$P_{V_R}$ (%)	$T_R$
STATI LIMITE ULTIMO (SLU)	STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA ALLA VITA (SLV)	10	949
	STATO LIMITE DI PREVENZIONE DEL COLLASSO (SLC)	5	1950

## FASE 2: INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITA' DEL SITO

Comune di appartenenza: CASSOLA

Dopo aver inserito la Regione, la Provincia e il Comune dove l'opera è situata il programma determina la latitudine e la longitudine corrispondente. Riportare i suddetti valori nelle celle sottostanti.

Longitudine: 12.2690  
 Latitudine: 45.8680

	SLV
accelerazione orizzontale massima del terreno $a_g$ (g)	0.241
accelerazione orizzontale massima del terreno $a_g =$	2.364
valore max del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale $F_o =$	2.389
periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale $T_c^* =$	0.319

Le NTC 2008 prevedono che ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto sia valutato l'effetto della risposta sismica locale (amplificazione locale) mediante specifiche analisi che consentano di definire le modifiche che un segnale sismico subisce a causa delle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi e degli ammassi rocciosi e delle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono. In assenza di analisi specifiche, per la definizione dell'azione sismica si può:

- per tenere conto dell'effetto stratigrafico, utilizzare un coefficiente ( $S_s$ ) facendo riferimento alle categorie di sottosuolo (identificate sulla base della velocità 'equivalente'  $V_{s30}$ , di propagazione delle onde S nei primi 30 m), alle quali le NTC associano valori dei parametri numerici che modificano lo spettro di risposta;
- per tenere conto degli effetti della topografia superficiale, utilizzare un coefficiente ( $S_t$ ) funzione della inclinazione e dell'altezza del pendio

Si calcola il coefficiente sismico in direzione orizzontale  $K_h$  a partire dalla determinazione di  $\alpha$  e  $\beta$ .

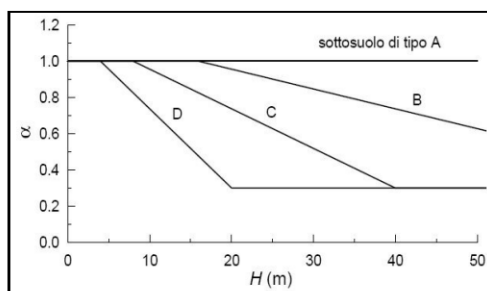


Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità  $\alpha$ , Figura 7.11.2

Per visualizzare l'immagine clicca qui: Diagramma 7.11.2.jpg

categoria di sottosuolo	A	
	B	
	C	X
	D	
	E	
	S1	
S2		
altezza complessiva paratia H =	25	m
spinta in condizioni di equilibrio limite passivo?	SI	
coefficiente di deformabilità $\alpha =$	1.00	

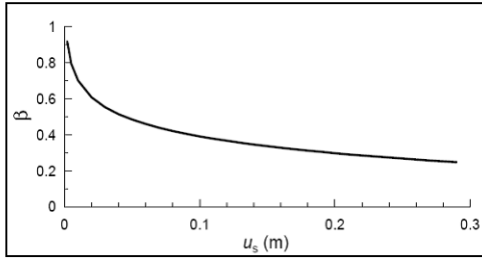


Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento  $\beta$ . Figura 7.11.3

Per visualizzare l'immagine clicca qui: [Diagramma 7.11.3.jpg](#)

massimo spostamento che l'opera può tollerare senza riduzioni di resistenza $u_s =$	0.125	m
coefficiente di spostamento $\beta =$	0.400	
$\alpha \cdot \beta =$	0.400	

	SLV
coefficiente di amplificazione stratigrafica $S_s =$	1.5
categoria topografica	T1
coefficiente di amplificazione topografica $S_T =$	1.0
	SLV
$\alpha_{max} = \alpha_g \cdot S_s \cdot S_T =$	3.546
	SLV
coefficiente sismico orizzontale $K_h =$	0.145

Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i < 15^\circ$

Incremento di spinta sismica  $E_d = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot k_h \cdot H_{scavo}^2 = 0.5 \cdot 18 \cdot 0.145 \cdot 10^2 = 131 \text{ kN}$

Valore del carico sismico uniformemente distribuito sull'opera:  $131 : 10.0 = 13 \text{ kN/m}$

### 6.1.2 Calcolo sollecitazioni agli SLU

Si procede al calcolo (eseguito mediante l'uso del software di calcolo Paratie 7.0) considerando le seguenti condizioni:

Con d. n.			
1	Spinta delle terre	Parametri caratteristici del terreno	M1
2	Spinta delle terre + Sovraccarico Acc.	Parametri di progetto del terreno	M1
3	Spinta delle terre	Parametri di progetto del terreno	M2
4	Spinta delle terre + Sovraccarico Acc.	Parametri di progetto del terreno	M2
5	Spinta delle terre + Azione sismica	Parametri di progetto del terreno	M2

Successivamente si è proceduto alla determinazione degli incrementi di sollecitazione relativi agli effetti dell'azione del sovraccarico accidentale di 20 kPa e del sisma (SLV). In tal modo è stata possibile l'applicazione dei relativi coefficienti parziali per le azioni e per l'effetto delle azioni (tabella sotto riportata, NTC 2008) alle azioni permanenti e variabili.

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0.9	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.1	1.3	1.0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevoli		1.5	1.5	1.3
Carichi variabili	Favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevoli		1.5	1.5	1.3

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per gli stessi coefficienti variabili per le azioni permanenti.

Ad esempio, per la determinazione delle sollecitazioni legate all'azione del sovraccarico di 20 kPa a tergo della paratia (considerando i parametri caratteristici del terreno, coefficienti M1), sono state considerate le seguenti condizioni:

Condizione n.		
1	Spinta delle terre	Parametri caratteristici del terreno (M1)
2	Spinta delle terre + Sovracc. Accidentale	Parametri caratteristici del terreno (M1)

Considerando le sollecitazioni (momento e taglio) lungo la paratia nella condizione n. 2 e sottraendovi le sollecitazioni ottenute (momento e taglio) nella combinazione 1 si sono ottenuti gli incrementi legati all'azione del sovraccarico accidentale. Tali sollecitazioni, considerate come azioni variabili, sono state amplificate, attraverso i coefficienti parziali del gruppo A1, del fattore 1,5.

Le sollecitazioni così "scorporate" sono state utilizzate per la verifica agli stati limite ultimi e più precisamente sono state così combinate:

<b>TIPO COMBINAZIONE</b>			
1. S. terre + Sovracc. Acc.	A1+M1	1.3 S. terre + 1.5 Sovracc. Acc.	Parametri terreno caratteristici
2. S. terre + Sovracc. Acc.	A2+M2	1.0 S. terre + 1.3 Sovracc. Acc.	Parametri terreno di progetto
3. S. terre + Sisma SLV	A2+M2	1.0 S. terre + Sisma SLO	Parametri terreno di progetto

Quota	SOLLECITAZIONI LATO MONTE PARATIA			SOLLECITAZIONI LATO VALLE PARATIA		
	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)
	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA
m	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.1	-0.12	-0.14	-0.08	0.00	0.00	0.00
-0.2	-0.43	-0.48	-0.31	0.00	0.00	0.00
-0.3	-0.91	-1.01	-0.70	0.00	0.00	0.00
-0.4	-1.56	-1.72	-1.27	0.00	0.00	0.00
-0.5	-2.39	-2.60	-2.01	0.00	0.00	0.00
-0.6	-3.38	-3.65	-2.94	0.00	0.00	0.00
-0.7	-4.52	-4.86	-4.06	0.00	0.00	0.00
-0.8	-5.81	-6.22	-5.37	0.00	0.00	0.00
-0.9	-7.25	-7.73	-6.89	0.00	0.00	0.00
-1.0	-8.84	-9.38	-8.63	0.00	0.00	0.00
-1.1	-5.01	-5.13	-10.58	13.83	13.68	14.93
-1.2	-6.18	-6.28	-12.75	36.35	36.62	33.98
-1.3	-7.51	-7.57	-15.16	58.73	59.41	52.95
-1.4	-9.03	-9.01	-17.80	80.95	82.05	71.83
-1.5	-10.73	-10.61	-20.69	103.02	104.50	90.62
-1.6	-12.65	-12.39	-23.84	124.92	126.85	109.30
-1.7	-14.65	-14.32	-27.24	146.62	148.96	127.90
-1.8	-16.63	-16.44	-30.91	168.22	171.00	146.30
-1.9	-18.52	-18.74	-34.85	189.53	192.65	164.70
-2.0	-20.94	-21.24	-39.07	210.71	214.23	182.90
-2.1	-23.63	-23.94	-43.58	231.63	235.74	200.90
-2.2	-26.54	-26.85	-48.38	252.40	256.86	218.90
-2.3	-29.65	-29.96	-53.48	272.91	277.81	236.60
-2.4	-33.01	-33.31	-58.89	293.29	298.50	254.30
-2.5	-36.57	-36.87	-64.61	313.26	319.02	271.70
-2.6	-40.40	-40.67	-70.65	333.10	339.31	289.00
-2.7	-44.47	-44.71	-77.02	352.81	359.40	306.10
-2.8	-48.78	-49.00	-83.72	372.09	379.16	323.00
-2.9	-53.37	-53.55	-90.77	391.13	398.69	339.80
-3.0	-58.21	-58.35	-98.16	409.89	418.05	356.30
-3.1	-63.34	-63.43	-105.90	428.52	436.95	372.60
-3.2	-68.73	-68.77	-114.00	446.74	455.75	388.80
-3.3	-74.43	-74.41	-122.50	464.70	474.12	404.70
-3.4	-80.42	-80.33	-131.30	482.40	492.32	420.30
-3.5	-86.71	-86.54	-140.60	499.69	510.16	435.80
-3.6	-93.32	-93.07	-150.20	516.72	527.70	451.00
-3.7	-100.25	-99.89	-160.20	533.47	545.07	465.90
-3.8	-107.51	-107.05	-170.60	549.83	561.98	480.60
-3.9	-115.09	-114.46	-181.50	565.93	578.56	495.10
-4.0	-123.02	-122.36	-192.70	581.62	594.84	509.30
-4.1	-131.29	-130.43	-204.40	597.05	610.82	523.20
-4.2	-139.95	-138.94	-216.50	612.07	626.37	536.80
-4.3	-148.85	-147.75	-229.00	626.70	641.59	550.20
-4.4	-158.31	-156.99	-242.00	640.92	656.54	563.20
-4.5	-168.01	-166.55	-255.40	654.90	671.03	576.00
-4.6	-178.12	-176.38	-269.30	668.47	685.12	588.40
-4.7	-188.62	-186.77	-283.70	681.63	698.91	600.50
-4.8	-199.52	-197.46	-298.50	694.27	712.40	612.30
-4.9	-210.82	-208.45	-313.80	706.63	725.33	623.80
-5.0	-222.53	-220.00	-329.50	718.62	737.96	635.00
-5.1	-234.76	-231.82	-345.80	730.05	750.19	645.80
-5.2	-247.25	-244.17	-362.60	741.09	761.89	656.20
-5.3	-260.28	-256.82	-379.90	751.74	773.29	666.30
-5.4	-273.68	-270.03	-397.60	762.00	784.26	676.10
-5.5	-287.64	-283.61	-416.00	771.72	794.73	685.40
-5.6	-301.99	-297.62	-434.80	781.05	804.90	694.40
-5.7	-316.73	-312.03	-454.10	789.84	814.38	703.10
-5.8	-332.01	-327.00	-474.00	798.24	823.62	711.30
-5.9	-347.81	-342.34	-494.50	806.12	832.33	719.10
-6.0	-364.00	-358.21	-515.50	813.61	840.64	726.50

Quota	SOLLECITAZIONI LATO MONTE PARATIA			SOLLECITAZIONI LATO VALLE PARATIA		
	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)
	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA
m	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]
-6.1	-380.73	-374.48	-537.00	820.56	848.39	733.60
-6.2	-397.98	-391.28	-559.20	826.97	855.64	740.20
-6.3	-415.77	-408.48	-581.90	832.86	862.39	746.30
-6.4	-433.95	-426.34	-605.10	838.21	868.71	752.10
-6.5	-452.80	-444.57	-629.00	843.04	874.53	757.40
-6.6	-472.02	-463.30	-653.50	847.48	879.82	762.30
-6.7	-491.93	-482.72	-678.50	851.25	884.61	766.70
-6.8	-512.36	-502.48	-704.20	854.50	888.87	770.70
-6.9	-533.16	-522.77	-730.50	857.23	892.63	774.20
-7.0	-554.65	-543.69	-757.40	859.42	895.76	777.20
-7.1	-576.81	-565.14	-784.90	861.09	898.52	779.70
-7.2	-599.32	-587.09	-813.00	862.09	900.62	781.80
-7.3	-622.52	-609.64	-841.80	862.57	902.09	783.40
-7.4	-646.39	-632.72	-871.30	862.40	903.19	784.50
-7.5	-670.76	-656.43	-901.40	861.69	903.56	785.00
-7.6	-695.67	-680.61	-932.20	860.31	903.40	785.10
-7.7	-721.23	-705.45	-963.60	858.43	902.61	784.70
-7.8	-747.46	-730.76	-995.70	855.88	901.35	783.70
-7.9	-774.19	-756.83	-1028.00	852.81	899.46	782.20
-8.0	-801.76	-783.37	-1062.00	848.92	896.84	780.10
-8.1	-829.83	-810.67	-1096.00	844.53	893.72	777.50
-8.2	-858.40	-838.47	-1131.00	839.49	889.97	774.40
-8.3	-887.79	-867.00	-1167.00	833.78	885.65	770.60
-8.4	-917.83	-896.00	-1203.00	827.40	880.67	766.40
-8.5	-948.54	-925.73	-1240.00	820.39	874.99	761.50
-8.6	-979.90	-956.09	-1278.00	812.71	868.68	756.10
-8.7	-1011.91	-987.18	-1316.00	804.21	861.77	750.10
-8.8	-1044.72	-1018.87	-1355.00	795.23	854.13	743.50
-8.9	-1078.05	-1051.16	-1395.00	785.43	845.89	736.30
-9.0	-1112.16	-1083.92	-1436.00	774.98	836.95	728.40
-9.1	-1146.94	-1118.42	-1478.00	763.73	827.38	720.00
-9.2	-1182.50	-1152.77	-1520.00	751.85	817.08	711.00
-9.3	-1218.73	-1186.91	-1563.00	739.30	806.08	701.30
-9.4	-1255.74	-1223.47	-1607.00	725.97	794.35	691.00
-9.5	-1293.55	-1259.82	-1651.00	711.82	781.92	680.00
-9.6	-1271.50	-1235.56	-1620.00	697.04	768.89	668.40
-9.7	-1250.10	-1211.12	-1589.00	681.46	755.00	656.20
-9.8	-1229.63	-1187.77	-1558.00	665.25	740.57	643.20
-9.9	-1209.79	-1166.81	-1529.00	648.09	725.25	629.70
-10.0	-1190.90	-1144.34	-1501.00	630.30	709.13	615.40
-10.1	-1172.79	-1124.26	-1473.00	611.56	692.44	600.40
-10.2	-1155.33	-1103.97	-1446.00	592.30	674.99	584.90
-10.3	-1138.82	-1084.77	-1420.00	572.39	656.84	568.70
-10.4	-1122.81	-1066.69	-1394.00	552.09	638.16	552.10
-10.5	-1107.34	-1049.18	-1370.00	531.38	618.98	535.00
-10.6	-1092.28	-1032.17	-1345.00	510.26	599.40	517.50
-10.7	-1077.61	-1015.76	-1322.00	489.16	579.29	499.60
-10.8	-1063.35	-1000.01	-1299.00	468.04	558.85	481.50
-10.9	-1049.24	-984.89	-1276.00	446.77	538.11	463.10
-11.0	-1035.28	-970.20	-1254.00	425.78	517.30	444.50
-11.1	-1021.30	-955.88	-1232.00	405.03	496.10	425.90
-11.2	-1007.36	-942.15	-1211.00	384.54	474.83	407.10
-11.3	-993.25	-928.72	-1190.00	364.44	453.53	388.40
-11.4	-979.31	-915.62	-1170.00	344.75	432.23	369.70
-11.5	-965.37	-902.85	-1150.00	325.32	411.03	351.10
-11.6	-951.30	-890.41	-1130.00	306.13	389.77	332.70
-11.7	-937.38	-878.10	-1110.00	287.48	368.84	314.50
-11.8	-923.31	-865.92	-1090.00	269.09	347.98	296.50
-11.9	-909.24	-853.97	-1071.00	251.24	327.52	278.90
-12.0	-895.34	-841.92	-1052.00	233.63	307.33	261.70
-12.1	-881.29	-830.00	-1032.00	216.41	287.57	244.80

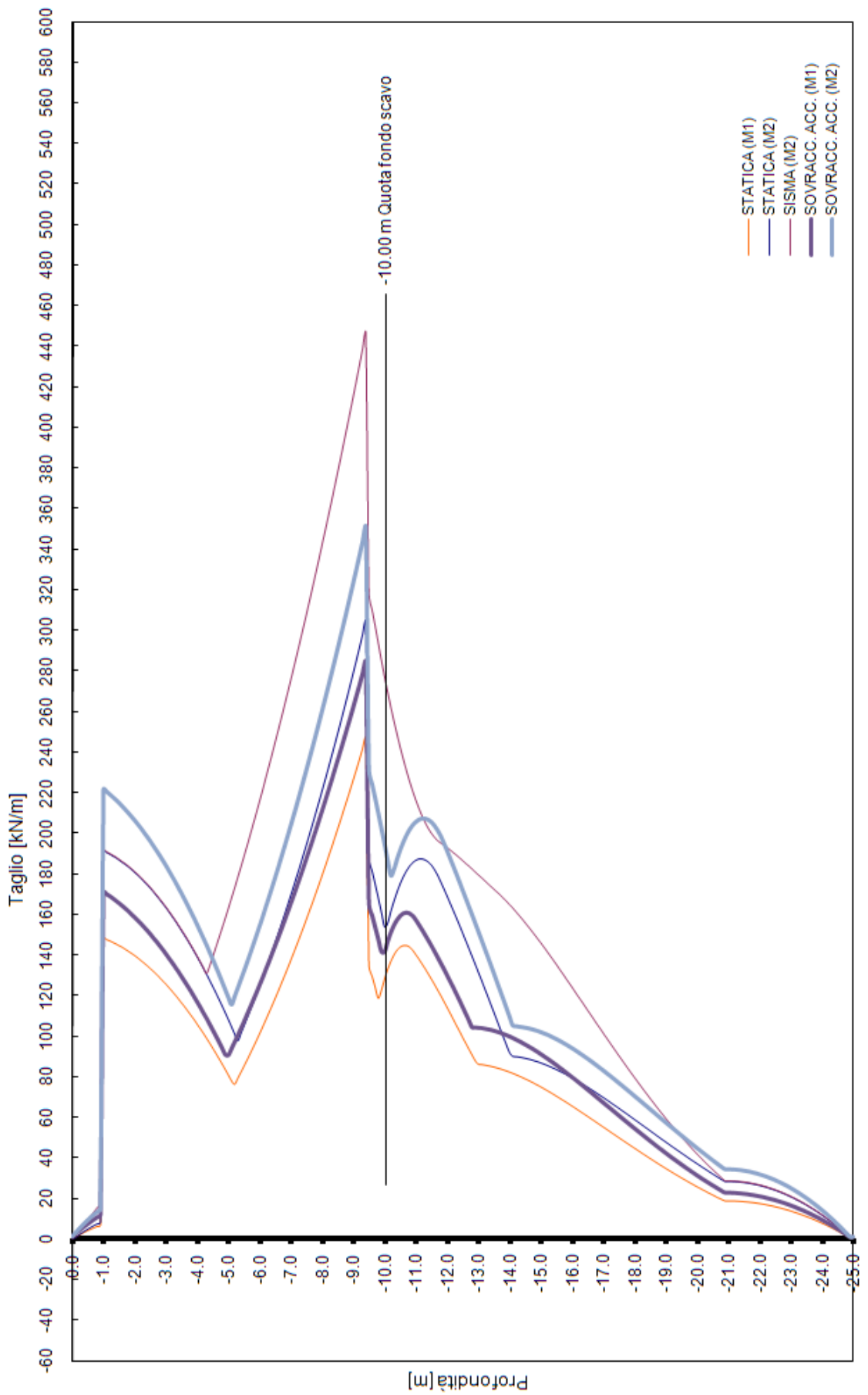


Quota	SOLLECITAZIONI LATO MONTE PARATIA			SOLLECITAZIONI LATO VALLE PARATIA		
	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)
	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA
m	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]
-12.2	-867.41	-818.08	-1013.00	199.58	268.11	228.20
-12.3	-853.38	-806.32	-994.20	183.29	249.05	212.00
-12.4	-839.50	-794.40	-975.30	167.24	230.52	196.20
-12.5	-825.62	-782.64	-956.60	151.75	212.29	180.70
-12.6	-811.74	-770.85	-938.00	136.63	194.46	165.60
-12.7	-797.73	-759.22	-919.50	121.90	177.03	150.90
-12.8	-783.85	-747.59	-901.10	107.64	160.13	136.60
-12.9	-769.97	-735.96	-882.90	93.83	143.53	122.60
-13.0	-756.11	-724.33	-864.90	80.45	127.30	109.10
-13.1	-742.38	-712.83	-846.90	67.54	111.63	95.91
-13.2	-728.50	-701.46	-829.20	55.06	96.23	83.13
-13.3	-714.75	-689.99	-811.50	43.01	81.31	70.75
-13.4	-700.87	-678.75	-794.00	31.40	66.82	58.77
-13.5	-687.27	-667.41	-776.70	20.21	52.74	47.18
-13.6	-673.50	-656.20	-759.50	9.43	39.10	36.01
-13.7	-659.90	-644.99	-742.40	-0.94	25.88	25.24
-13.8	-646.41	-633.91	-725.50	-1.25	13.09	14.87
-13.9	-632.94	-622.83	-708.70	0.00	0.73	4.90
-14.0	-619.60	-611.78	-692.10	0.00	0.00	0.00
-14.1	-606.24	-600.83	-675.60	0.00	0.00	0.00
-14.2	-593.16	-589.88	-659.30	0.00	0.00	0.00
-14.3	-580.08	-578.93	-643.20	0.00	0.00	0.00
-14.4	-567.00	-567.95	-627.30	0.00	0.00	0.00
-14.5	-554.18	-557.13	-611.50	0.00	0.00	0.00
-14.6	-541.36	-546.28	-596.00	0.00	0.00	0.00
-14.7	-528.67	-535.43	-580.60	0.00	0.00	0.00
-14.8	-516.28	-524.68	-565.40	0.00	0.00	0.00
-14.9	-503.85	-513.93	-550.50	0.00	0.00	0.00
-15.0	-491.57	-503.28	-535.70	0.00	0.00	0.00
-15.1	-479.42	-492.63	-521.10	0.00	0.00	0.00
-15.2	-467.40	-482.08	-506.80	0.00	0.00	0.00
-15.3	-455.51	-471.53	-492.60	0.00	0.00	0.00
-15.4	-443.90	-461.08	-478.70	0.00	0.00	0.00
-15.5	-432.29	-450.73	-465.00	0.00	0.00	0.00
-15.6	-420.94	-440.48	-451.50	0.00	0.00	0.00
-15.7	-409.57	-430.23	-438.20	0.00	0.00	0.00
-15.8	-398.50	-420.08	-425.20	0.00	0.00	0.00
-15.9	-387.54	-410.16	-412.30	0.00	0.00	0.00
-16.0	-376.88	-400.24	-399.70	0.00	0.00	0.00
-16.1	-366.18	-390.39	-387.30	0.00	0.00	0.00
-16.2	-355.78	-380.67	-375.20	0.00	0.00	0.00
-16.3	-345.49	-371.02	-363.20	0.00	0.00	0.00
-16.4	-335.35	-361.50	-351.50	0.00	0.00	0.00
-16.5	-325.32	-352.08	-340.00	0.00	0.00	0.00
-16.6	-315.59	-342.76	-328.80	0.00	0.00	0.00
-16.7	-305.97	-333.67	-317.80	0.00	0.00	0.00
-16.8	-296.48	-324.55	-307.00	0.00	0.00	0.00
-16.9	-287.29	-315.63	-296.40	0.00	0.00	0.00
-17.0	-278.06	-306.84	-286.00	0.00	0.00	0.00
-17.1	-269.11	-298.15	-275.90	0.00	0.00	0.00
-17.2	-260.44	-289.56	-266.00	0.00	0.00	0.00
-17.3	-251.75	-281.17	-256.30	0.00	0.00	0.00
-17.4	-243.34	-272.78	-246.90	0.00	0.00	0.00
-17.5	-235.06	-264.62	-237.70	0.00	0.00	0.00
-17.6	-227.06	-256.66	-228.60	0.00	0.00	0.00
-17.7	-219.04	-248.67	-219.80	0.00	0.00	0.00
-17.8	-211.30	-240.94	-211.30	0.00	0.00	0.00
-17.9	-203.84	-233.28	-202.90	0.00	0.00	0.00
-18.0	-196.34	-225.72	-194.80	0.00	0.00	0.00
-18.1	-189.14	-218.39	-186.80	0.00	0.00	0.00
-18.2	-182.07	-211.13	-179.10	0.00	0.00	0.00

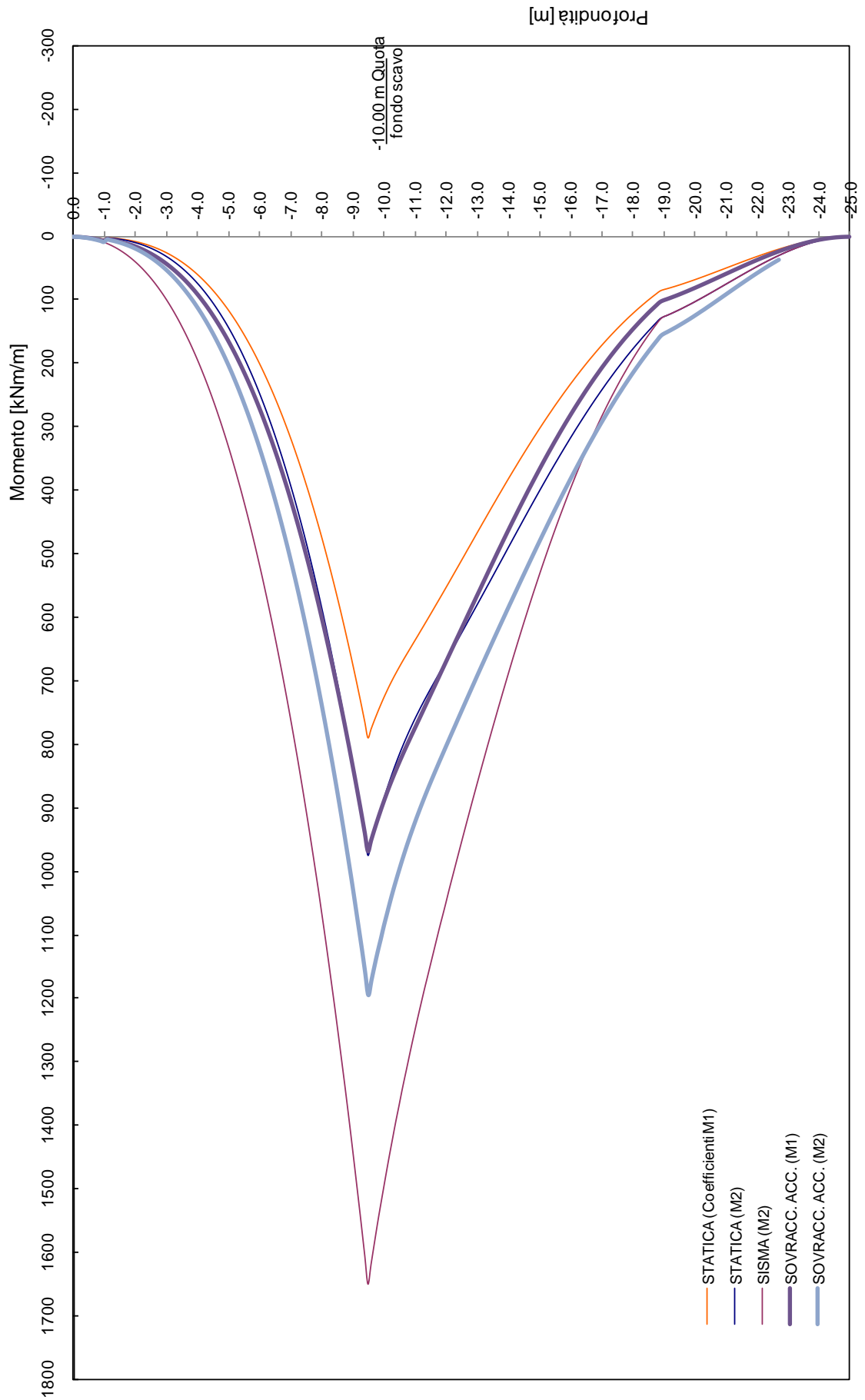
Quota	SOLLECITAZIONI LATO MONTE PARATIA			SOLLECITAZIONI LATO VALLE PARATIA		
	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)
	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA
m	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]
-18.3	-175.11	-204.00	-171.60	0.00	0.00	0.00
-18.4	-168.45	-197.10	-164.30	0.00	0.00	0.00
-18.5	-161.77	-190.27	-157.20	0.00	0.00	0.00
-18.6	-155.36	-183.54	-150.30	0.00	0.00	0.00
-18.7	-149.23	-176.94	-143.50	0.00	0.00	0.00
-18.8	-143.08	-170.54	-137.00	0.00	0.00	0.00
-18.9	-137.22	-164.24	-130.70	0.00	0.00	0.00
-19.0	-133.87	-160.56	-126.50	0.00	0.00	0.00
-19.1	-131.53	-157.91	-124.50	0.00	0.00	0.00
-19.2	-129.17	-155.16	-122.40	0.00	0.00	0.00
-19.3	-126.73	-152.31	-120.20	0.04	0.05	0.00
-19.4	-124.23	-149.49	-117.90	0.09	0.10	0.00
-19.5	-121.66	-146.41	-115.60	0.13	0.14	0.00
-19.6	-119.03	-143.36	-113.20	0.17	0.19	0.00
-19.7	-116.36	-140.21	-110.70	0.21	0.23	0.00
-19.8	-113.63	-137.06	-108.20	0.24	0.26	0.00
-19.9	-110.85	-133.78	-105.70	0.27	0.29	0.00
-20.0	-108.04	-130.40	-103.10	0.30	0.32	0.00
-20.1	-105.18	-127.05	-100.40	0.33	0.35	0.01
-20.2	-102.30	-123.56	-97.75	0.35	0.37	0.02
-20.3	-99.38	-120.21	-95.03	0.37	0.38	0.04
-20.4	-96.45	-116.62	-92.28	0.38	0.40	0.05
-20.5	-93.50	-113.16	-89.51	0.39	0.41	0.06
-20.6	-90.52	-109.57	-86.72	0.40	0.42	0.07
-20.7	-87.53	-105.99	-83.92	0.41	0.43	0.08
-20.8	-84.55	-102.42	-81.10	0.42	0.43	0.09
-20.9	-81.54	-98.82	-78.27	0.42	0.44	0.09
-21.0	-78.54	-95.23	-75.43	0.42	0.44	0.10
-21.1	-75.56	-91.63	-72.60	0.42	0.44	0.10
-21.2	-72.57	-88.04	-69.77	0.42	0.44	0.11
-21.3	-69.58	-84.45	-66.94	0.42	0.43	0.11
-21.4	-66.63	-80.89	-64.13	0.42	0.43	0.11
-21.5	-63.68	-77.33	-61.33	0.41	0.42	0.11
-21.6	-60.76	-73.82	-58.54	0.40	0.41	0.11
-21.7	-57.87	-70.33	-55.78	0.40	0.41	0.11
-21.8	-55.01	-66.86	-53.05	0.39	0.40	0.11
-21.9	-52.17	-63.43	-50.34	0.38	0.38	0.11
-22.0	-49.38	-60.05	-47.66	0.37	0.37	0.11
-22.1	-46.62	-56.72	-45.03	0.35	0.36	0.11
-22.2	-43.92	-53.43	-42.43	0.34	0.35	0.11
-22.3	-41.26	-50.21	-39.87	0.33	0.33	0.10
-22.4	-38.65	-47.05	-37.36	0.31	0.32	0.10
-22.5	-36.08	-43.94	-34.90	0.30	0.30	0.10
-22.6	-33.59	-40.90	-32.50	0.28	0.29	0.09
-22.7	-31.14	-37.94	-30.15	0.27	0.27	0.09
-22.8	-28.77	-35.06	-27.87	0.25	0.26	0.08
-22.9	-26.47	-32.26	-25.64	0.23	0.24	0.08
-23.0	-24.24	-29.55	-23.49	0.22	0.22	0.07
-23.1	-22.08	-26.92	-21.41	0.20	0.21	0.07
-23.2	-20.01	-24.39	-19.40	0.19	0.19	0.06
-23.3	-18.01	-21.97	-17.47	0.17	0.17	0.06
-23.4	-16.10	-19.64	-15.62	0.15	0.16	0.05
-23.5	-14.27	-17.42	-13.86	0.14	0.14	0.05
-23.6	-12.55	-15.31	-12.19	0.12	0.13	0.04
-23.7	-10.92	-13.33	-10.61	0.11	0.11	0.04
-23.8	-9.39	-11.46	-9.12	0.09	0.10	0.03
-23.9	-7.96	-9.71	-7.74	0.08	0.08	0.03
-24.0	-6.64	-8.10	-6.45	0.07	0.07	0.02
-24.1	-5.42	-6.62	-5.27	0.06	0.06	0.02
-24.2	-4.32	-5.28	-4.20	0.05	0.05	0.02
-24.3	-3.34	-4.08	-3.25	0.04	0.04	0.01

	SOLLECITAZIONI LATO MONTE PARATIA			SOLLECITAZIONI LATO VALLE PARATIA		
	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)
Quota	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA
m	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]
-24.4	-2.47	-3.02	-2.41	0.03	0.03	0.01
-24.5	-1.73	-2.12	-1.69	0.02	0.02	0.01
-24.6	-1.12	-1.37	-1.09	0.01	0.01	0.00
-24.7	-0.63	-0.78	-0.62	0.01	0.01	0.00
-24.8	-0.28	-0.35	-0.28	0.00	0.00	0.00
-24.9	-0.07	-0.09	-0.07	0.00	0.00	0.00
-25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	VALORI MASSIMI			VALORI MASSIMI		
	-1293.55	-1259.82	-1651.00	862.57	903.56	785.10

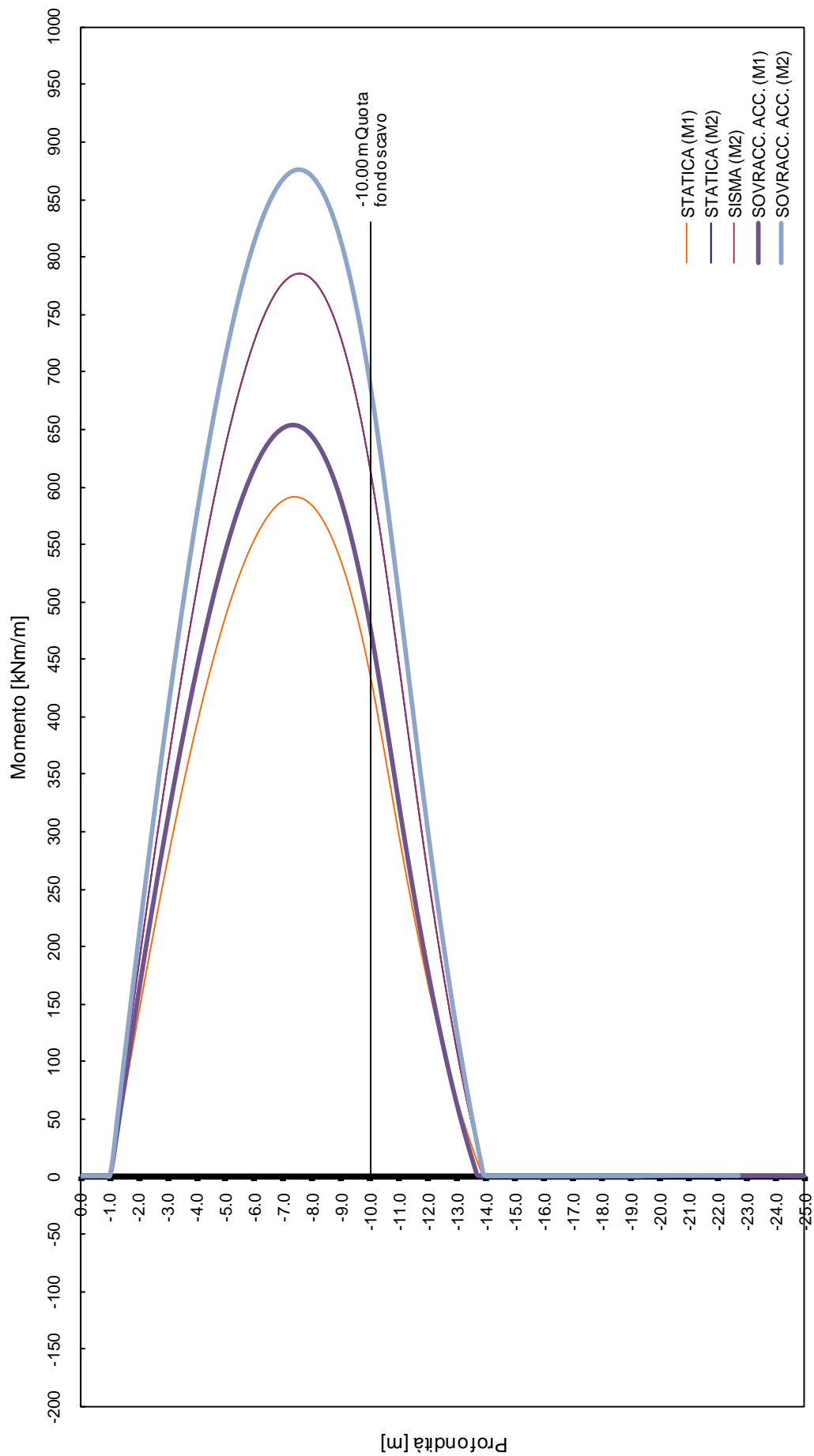
INVILUPPO TAGLIO LATO VALLE PARATIA - H scavo = 10.00 m



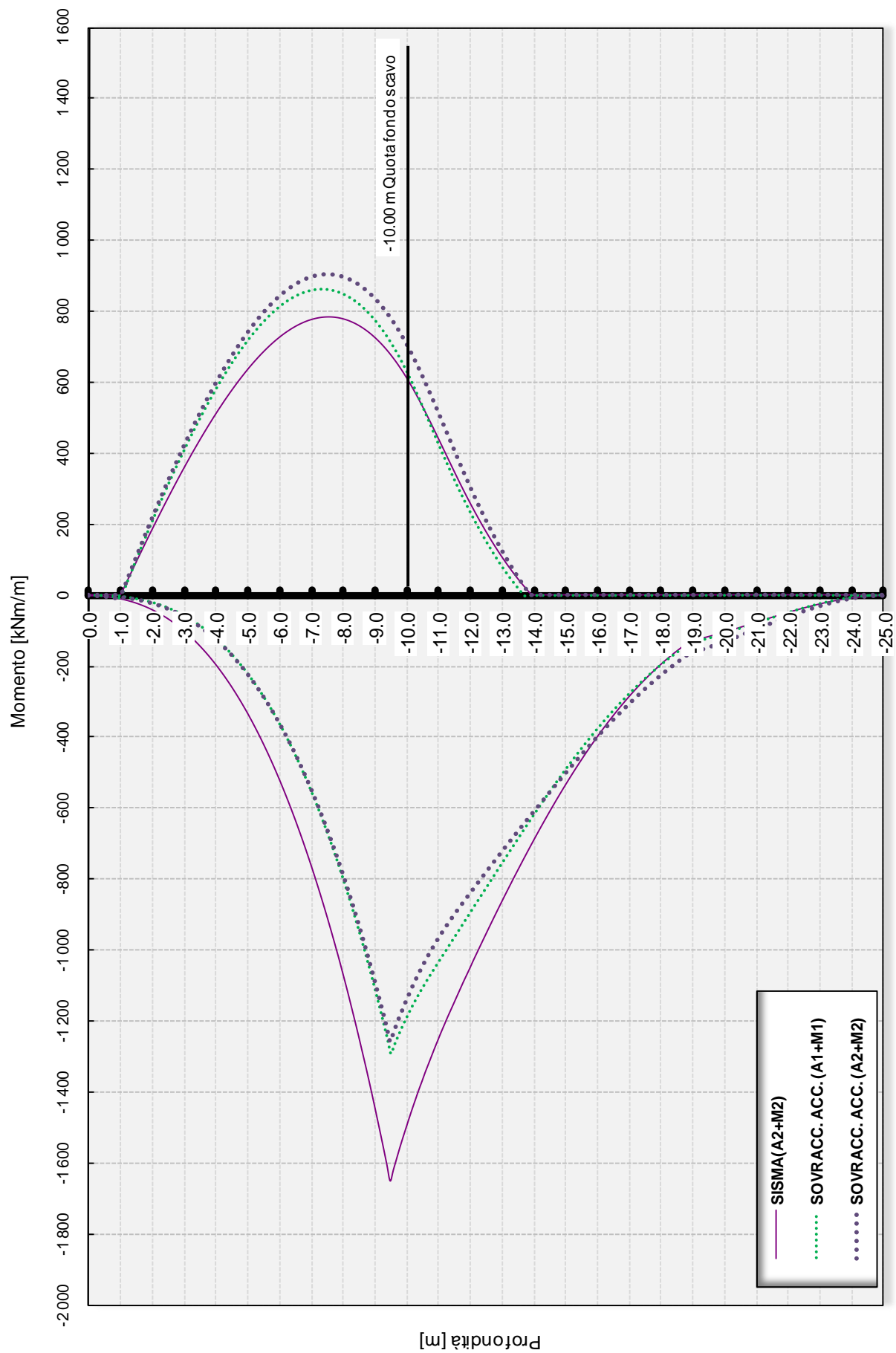
**MOMENTI LATO MONTE PARATIA - H scavo = 10.00 m**



**MOMENTI LATO VALLE PARATIA - H scavo = 10.00 m**



### COMBINAZIONI MOMENTI - H scavo = 10.00 m



### 6.1.3 Verifiche alla deformabilità dell'opera (SLE)

Si riportano di seguito i tabulati di calcolo della verifica effettuata per la determinazione della deformabilità dell'opera. Tale verifica è stata condotta nella combinazione mantenendo pari all'unità i vari coefficienti parziali definiti per le verifiche a S.L.U., sia per le azioni che per i parametri di resistenza.

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

History 0 - VERIFICA TRINCEE ARTIFICIALI - 1° CASO

ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

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

```
N. comando
1: * Paratie for Windows version 7.0
2: * Filename= <z:\10_val Sugana\verifiche trincee_dic2009\trincea
  artif_1caso\m1_so
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 - VERIFICA TRINCEE ARTIFICIALI - 1° CASO
8: delta 0.1
9: option param itemax 200
10: option noprint echo
11: option noprint displ
12: option noprint react
13: option noprint stresses
14:   wall LeftWall 0 -25 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -25 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -25 0 2 180
18: *
19: prescribe LeftWall -1 1 0 REL 3 5
20: *
21: material CLS 3.1E+007
22: *
23: beam Beam LeftWall -25 0 CLS 1.00592 00 00
24: *
25: cela Cela LeftWall -9.5 2E+006 0 0 1
26: *
27: strip LeftWall 1 6 0 10 0 20 45
28: *
29: * Soil Profile
30: *
31:   ldata          Soil 0
32:     weight      19 9 10
33:     atrest      0.5 0.5 1
34:     resistance  0 30 0.291 4.443
35:     winker      7000 7000
36:   endlayer
37: *
```



```

38: step 1 : REALIZZAZIONE PALI
39:   setwall LeftWall
40:   geom 0 0
41:   add Beam
42: endstep
43: *
44: step 2 : PRIMA FASE DI SCAVO PER POSA PUNTONE
45:   setwall LeftWall
46:   geom 0 -1.5
47: endstep
48: *
49: step 3 : CONTRASTO IN SOMMITA' (PUNTONE)
50:   setwall LeftWall
51: endstep
52: *
53: step 4 : FONDO SCAVO
54:   setwall LeftWall
55:   geom 0 -10
56: endstep
57: *
58: step 5 : REALIZZAZIONE SOLETTA DI FONDAZIONE
59:   setwall LeftWall
60:   add Cela
61: endstep
62: *
63: step 6 : RIMOZIONE DEL PUNTONE PROVVISORIO ALLA TESTA DELL'OPERA
64:   setwall LeftWall
65: endstep
66: *
67: *

```

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER Soil				
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	0.0000	m	
quota inferiore	=	-0.10000E+31	m	
peso fuori falda	=	19.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	9.0000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
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		
esponente di OCR	=	0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	3.0000		
K. Winkler compr. vergine	=	7000.0	kN/m <sup>3</sup>	
K. Winkler scarico/ricarico	=	7000.0	kN/m <sup>3</sup>	
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)

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

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

NESSUN CAMBIAMENTO RISPETTO AL PASSO PRECEDENTE  
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	=	-25.000	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	=	-1.5000	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	=	-25.000	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	=	-1.5000	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	=	-25.000	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	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-10.000	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	=	-25.000	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	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-10.000	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	=	-25.000	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	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-10.000	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	=	-25.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO ELEMENTI

=====

RIASSUNTO ELEMENTI SOIL						
Name	Wall	Z1	Z2	Flag	Angle	
		m	m		deg	
UHLeft	LeftWall	0.	-25.00	UPHILL	0.	
DHLeft	LeftWall	0.	-25.00	DOWNHILL	180.0	

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM						
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick	
		m	m		m	
Beam	LeftWall	0.	-25.00	_	1.006	

RIASSUNTO ELEMENTI CELA						
Name	Wall	Zeta	T-STIFF	R-STIFF	cosx	cosy
		m	kPa	kN		
Cela	LeftWall	-9.500	0.2000E+07	0.	0.	1.000

RIASSUNTO DATI VARI

=====

MATERIALI	
Name	YOUNG MODULUS
	kPa
CLS	3.1E+007

SPOSTAMENTI IMPRESSI							
Wall	Zeta	Dir.	type	value	units	from step	to step
Left	-1	ydispl	REL	0	m	3	5

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

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	0.31045E-01	6
2	-0.10000	0.30786E-01	6
3	-0.20000	0.30528E-01	6
4	-0.30000	0.30270E-01	6
5	-0.40000	0.30012E-01	6
6	-0.50000	0.29754E-01	6
7	-0.60000	0.29496E-01	6
8	-0.70000	0.29238E-01	6
9	-0.80000	0.28980E-01	6
10	-0.90000	0.28722E-01	6
11	-1.0000	0.28464E-01	6
12	-1.1000	0.28206E-01	6
13	-1.2000	0.27948E-01	6
14	-1.3000	0.27690E-01	6
15	-1.4000	0.27432E-01	6
16	-1.5000	0.27174E-01	6
17	-1.6000	0.26916E-01	6
18	-1.7000	0.26659E-01	6
19	-1.8000	0.26401E-01	6
20	-1.9000	0.26143E-01	6
21	-2.0000	0.25885E-01	6

22	-2.1000	0.25628E-01	6
23	-2.2000	0.25370E-01	6
24	-2.3000	0.25112E-01	6
25	-2.4000	0.24855E-01	6
26	-2.5000	0.24598E-01	6
27	-2.6000	0.24340E-01	6
28	-2.7000	0.24083E-01	6
29	-2.8000	0.23826E-01	6
30	-2.9000	0.23569E-01	6
31	-3.0000	0.23312E-01	6
32	-3.1000	0.23056E-01	6
33	-3.2000	0.22799E-01	6
34	-3.3000	0.22543E-01	6
35	-3.4000	0.22287E-01	6
36	-3.5000	0.22031E-01	6
37	-3.6000	0.21776E-01	6
38	-3.7000	0.21520E-01	6
39	-3.8000	0.21265E-01	6
40	-3.9000	0.21011E-01	6
41	-4.0000	0.20756E-01	6
42	-4.1000	0.20502E-01	6
43	-4.2000	0.20248E-01	6
44	-4.3000	0.19995E-01	6
45	-4.4000	0.19742E-01	6
46	-4.5000	0.19490E-01	6
47	-4.6000	0.19238E-01	6
48	-4.7000	0.18986E-01	6
49	-4.8000	0.18735E-01	6
50	-4.9000	0.18485E-01	6
51	-5.0000	0.18235E-01	6
52	-5.1000	0.17986E-01	6
53	-5.2000	0.17737E-01	6
54	-5.3000	0.17490E-01	6
55	-5.4000	0.17242E-01	6
56	-5.5000	0.16996E-01	6
57	-5.6000	0.16751E-01	6
58	-5.7000	0.16506E-01	6
59	-5.8000	0.16262E-01	6
60	-5.9000	0.16019E-01	6
61	-6.0000	0.15777E-01	6
62	-6.1000	0.15536E-01	6
63	-6.2000	0.15297E-01	6
64	-6.3000	0.15058E-01	6
65	-6.4000	0.14820E-01	6
66	-6.5000	0.14584E-01	6
67	-6.6000	0.14349E-01	6
68	-6.7000	0.14116E-01	6
69	-6.8000	0.13883E-01	6
70	-6.9000	0.13652E-01	6
71	-7.0000	0.13423E-01	6
72	-7.1000	0.13195E-01	6
73	-7.2000	0.12969E-01	6
74	-7.3000	0.12745E-01	6
75	-7.4000	0.12522E-01	6
76	-7.5000	0.12301E-01	6
77	-7.6000	0.12082E-01	6
78	-7.7000	0.11865E-01	6
79	-7.8000	0.11650E-01	6
80	-7.9000	0.11437E-01	6
81	-8.0000	0.11227E-01	6
82	-8.1000	0.11018E-01	6
83	-8.2000	0.10812E-01	6
84	-8.3000	0.10609E-01	6
85	-8.4000	0.10408E-01	6
86	-8.5000	0.10209E-01	6
87	-8.6000	0.10014E-01	6
88	-8.7000	0.98207E-02	6
89	-8.8000	0.96306E-02	6

90	-8.9000	0.94434E-02	6
91	-9.0000	0.92594E-02	6
92	-9.1000	0.90785E-02	6
93	-9.2000	0.89008E-02	6
94	-9.3000	0.87265E-02	6
95	-9.4000	0.85557E-02	6
96	-9.5000	0.83885E-02	6
97	-9.6000	0.82249E-02	6
98	-9.7000	0.81391E-02	5
99	-9.8000	0.81252E-02	5
100	-9.9000	0.81094E-02	5
101	-10.000	0.80917E-02	5
102	-10.100	0.80723E-02	5
103	-10.200	0.80510E-02	5
104	-10.300	0.80280E-02	5
105	-10.400	0.80034E-02	5
106	-10.500	0.79772E-02	5
107	-10.600	0.79495E-02	5
108	-10.700	0.79202E-02	5
109	-10.800	0.78896E-02	5
110	-10.900	0.78576E-02	5
111	-11.000	0.78244E-02	5
112	-11.100	0.77899E-02	5
113	-11.200	0.77542E-02	5
114	-11.300	0.77174E-02	5
115	-11.400	0.76796E-02	5
116	-11.500	0.76407E-02	5
117	-11.600	0.76009E-02	5
118	-11.700	0.75603E-02	5
119	-11.800	0.75188E-02	5
120	-11.900	0.74765E-02	5
121	-12.000	0.74335E-02	5
122	-12.100	0.73898E-02	5
123	-12.200	0.73455E-02	5
124	-12.300	0.73006E-02	5
125	-12.400	0.72552E-02	5
126	-12.500	0.72093E-02	5
127	-12.600	0.71629E-02	5
128	-12.700	0.71162E-02	5
129	-12.800	0.70691E-02	5
130	-12.900	0.70217E-02	5
131	-13.000	0.69740E-02	5
132	-13.100	0.69260E-02	5
133	-13.200	0.68779E-02	5
134	-13.300	0.68296E-02	5
135	-13.400	0.67812E-02	5
136	-13.500	0.67326E-02	5
137	-13.600	0.66840E-02	5
138	-13.700	0.66354E-02	5
139	-13.800	0.65868E-02	5
140	-13.900	0.65382E-02	5
141	-14.000	0.64896E-02	5
142	-14.100	0.64411E-02	5
143	-14.200	0.63927E-02	5
144	-14.300	0.63445E-02	5
145	-14.400	0.62964E-02	5
146	-14.500	0.62485E-02	5
147	-14.600	0.62007E-02	5
148	-14.700	0.61532E-02	5
149	-14.800	0.61059E-02	5
150	-14.900	0.60589E-02	5
151	-15.000	0.60121E-02	5
152	-15.100	0.59656E-02	5
153	-15.200	0.59195E-02	5
154	-15.300	0.58736E-02	5
155	-15.400	0.58281E-02	5
156	-15.500	0.57829E-02	5
157	-15.600	0.57380E-02	5

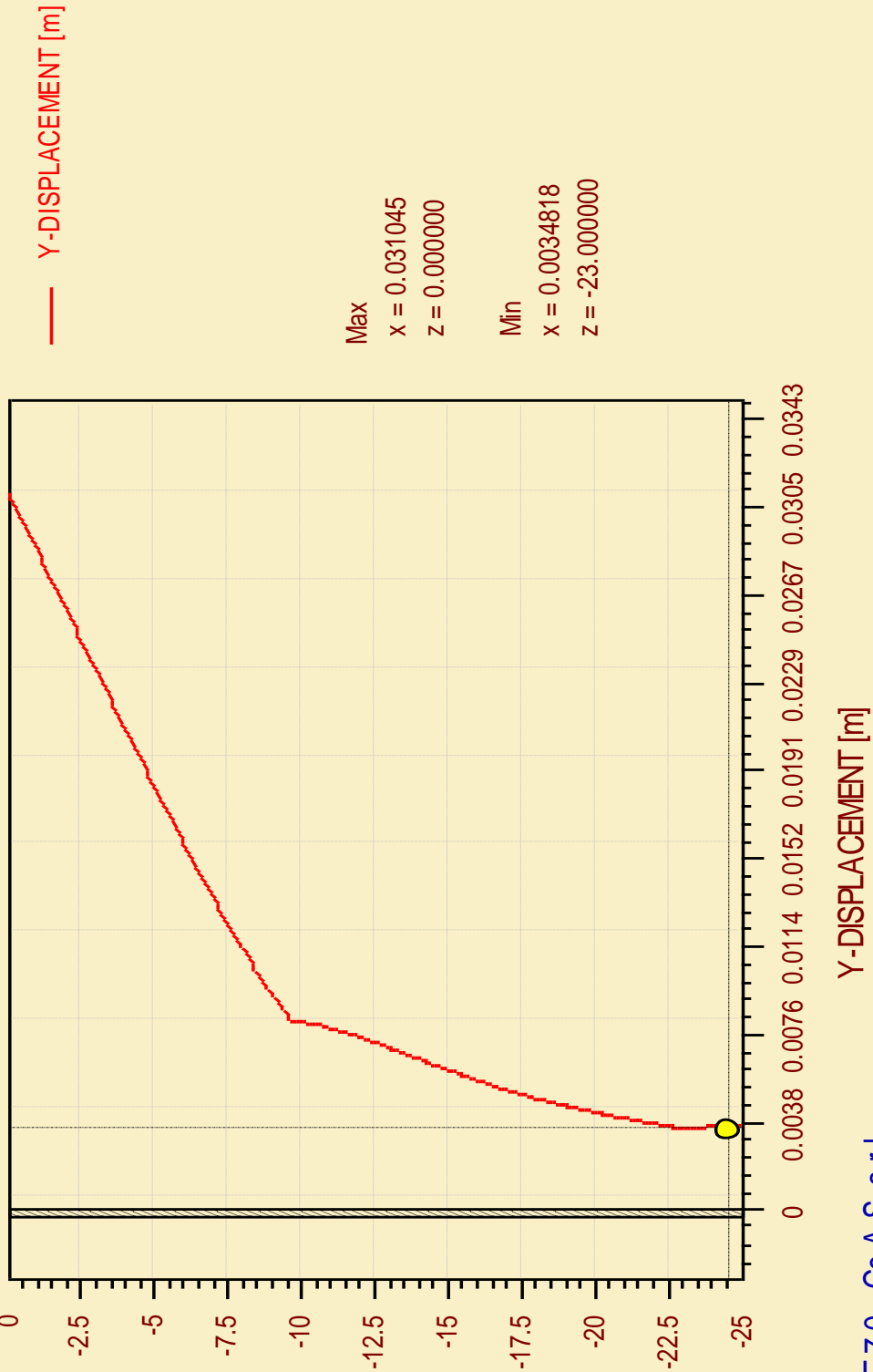
158	-15.700	0.56935E-02	5
159	-15.800	0.56494E-02	5
160	-15.900	0.56057E-02	5
161	-16.000	0.55623E-02	5
162	-16.100	0.55194E-02	5
163	-16.200	0.54769E-02	5
164	-16.300	0.54348E-02	5
165	-16.400	0.53931E-02	5
166	-16.500	0.53518E-02	5
167	-16.600	0.53109E-02	5
168	-16.700	0.52705E-02	5
169	-16.800	0.52306E-02	5
170	-16.900	0.51910E-02	5
171	-17.000	0.51519E-02	5
172	-17.100	0.51133E-02	5
173	-17.200	0.50751E-02	5
174	-17.300	0.50373E-02	5
175	-17.400	0.50000E-02	5
176	-17.500	0.49631E-02	5
177	-17.600	0.49267E-02	5
178	-17.700	0.48907E-02	5
179	-17.800	0.48551E-02	5
180	-17.900	0.48200E-02	5
181	-18.000	0.47853E-02	5
182	-18.100	0.47511E-02	5
183	-18.200	0.47172E-02	5
184	-18.300	0.46838E-02	5
185	-18.400	0.46509E-02	5
186	-18.500	0.46183E-02	5
187	-18.600	0.45861E-02	5
188	-18.700	0.45544E-02	5
189	-18.800	0.45230E-02	5
190	-18.900	0.44921E-02	5
191	-19.000	0.44615E-02	5
192	-19.100	0.44313E-02	5
193	-19.200	0.44015E-02	5
194	-19.300	0.43721E-02	5
195	-19.400	0.43430E-02	5
196	-19.500	0.43143E-02	5
197	-19.600	0.42859E-02	5
198	-19.700	0.42578E-02	5
199	-19.800	0.42301E-02	5
200	-19.900	0.42028E-02	5
201	-20.000	0.41757E-02	5
202	-20.100	0.41489E-02	5
203	-20.200	0.41225E-02	5
204	-20.300	0.40963E-02	5
205	-20.400	0.40704E-02	5
206	-20.500	0.40448E-02	5
207	-20.600	0.40195E-02	5
208	-20.700	0.39944E-02	5
209	-20.800	0.39696E-02	5
210	-20.900	0.39450E-02	5
211	-21.000	0.39206E-02	5
212	-21.100	0.38965E-02	5
213	-21.200	0.38726E-02	5
214	-21.300	0.38489E-02	5
215	-21.400	0.38253E-02	5
216	-21.500	0.38020E-02	5
217	-21.600	0.37789E-02	5
218	-21.700	0.37559E-02	5
219	-21.800	0.37331E-02	5
220	-21.900	0.37105E-02	5
221	-22.000	0.36880E-02	5
222	-22.100	0.36656E-02	5
223	-22.200	0.36434E-02	5
224	-22.300	0.36213E-02	5
225	-22.400	0.35994E-02	5



226	-22.500	0.35775E-02	5
227	-22.600	0.35557E-02	5
228	-22.700	0.35341E-02	5
229	-22.800	0.35125E-02	5
230	-22.900	0.34910E-02	5
231	-23.000	0.34818E-02	6
232	-23.100	0.34913E-02	6
233	-23.200	0.35007E-02	6
234	-23.300	0.35102E-02	6
235	-23.400	0.35196E-02	6
236	-23.500	0.35291E-02	6
237	-23.600	0.35386E-02	6
238	-23.700	0.35482E-02	6
239	-23.800	0.35577E-02	6
240	-23.900	0.35672E-02	6
241	-24.000	0.35768E-02	6
242	-24.100	0.35863E-02	6
243	-24.200	0.35958E-02	6
244	-24.300	0.36054E-02	6
245	-24.400	0.36149E-02	6
246	-24.500	0.36245E-02	6
247	-24.600	0.36341E-02	6
248	-24.700	0.36436E-02	6
249	-24.800	0.36532E-02	6
250	-24.900	0.36627E-02	6
251	-25.000	0.36723E-02	6

VERIFICA TRINCEE ARTIFICIALI - 1° CASO

History 0 - WALL LeftWall: MIN/MAX DISPLACEMENTS - ALL STEPS INCLUDED



PARATIE 7.0 - Ce.A.S. s.r.l.

### 6.1.4 Verifica strutturale della paratia

I massimi valori del momento flettente si registrano in corrispondenza delle seguenti profondità:

- -9.50 m da sommità paratia

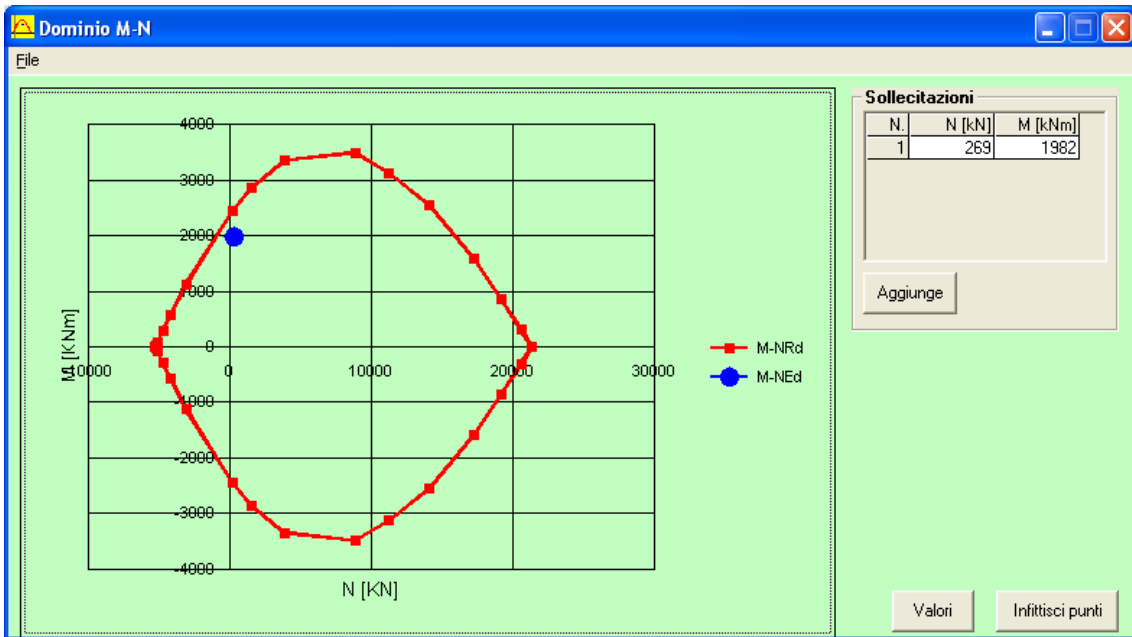
Momento massimo: -1651.0 kNm/m  
 -1651.0\*1.2 = 1981.2 kNm

L'armatura del palo è costituita da 30ϕ24 (As = 135.72 cm<sup>2</sup>).

Si riportano di seguito i tabulati della verifica a pressoflessione del palo.

The screenshot shows the 'Verifica C.A. S.L.U.' software interface. The main window displays various input and output parameters for a structural verification. The title bar indicates the file name 'Verifica C.A. S.L.U. - File:'. The menu bar includes 'File', 'Materiali', 'Opzioni', 'Visualizza', 'Progetto Sez. Rett.', 'Sismica', and 'Normativa: NTC 2008'. The interface is divided into several sections:

- Sezione circolare cava:** Parameters include Raggio esterno (60 cm), Raggio interno (empty), N° barre uguali (30), Diametro barre (2.4 cm), and Copriferro (baric.) (6 cm).
- Sollecitazioni:** Shows S.L.U. and Metodo n. Input values for N<sub>Ed</sub> (269 kN), M<sub>xEd</sub> (1982 kNm), and M<sub>yEd</sub> (0 kNm).
- P.to applicazione N:** Options for Centro, Baricentro cls, and Coord.[cm].
- Materiali:** A table of material properties for B450C and C25/30, including strain (ε<sub>su</sub>, ε<sub>c2</sub>), yield strength (f<sub>yd</sub>), ultimate strength (f<sub>cd</sub>), modulus of elasticity (E<sub>s</sub>), and other parameters.
- Metodo di calcolo:** Options for S.L.U.+ and S.L.U.-, and Metodo n.
- Tipo flessione:** Options for Retta and Deviata.
- Output Parameters:** Includes M<sub>xRd</sub> (2508 kNm), σ<sub>c</sub> (-14.17 N/mm<sup>2</sup>), σ<sub>s</sub> (391.3 N/mm<sup>2</sup>), ε<sub>c</sub> (3.5%), ε<sub>s</sub> (9.83%), d (114 cm), x (29.93), x/d (0.2626), and δ (0.7682).
- Other Parameters:** Vertici (52), N° rett. (100), L<sub>0</sub> (0 cm), and Col. modello.



La sezione risulta verificata.

## 6.2 Paratia 2° Caso – Altezza di scavo 14.0 m

La paratia in oggetto si sviluppa per una profondità pari a 35.0 m dal piano campagna e presenta uno scavo massimo di 14.0m dalla sommità della paratia stessa.

L'opera, caratterizzata da pali trivellati del diametro 1200 mm, viene stabilizzata attraverso l'inserimento di puntelli definitivi posti a quota -1.0 m dalla sommità dell'opera.

Si riportano di seguito le fasi del modello che è stato generato attraverso l'uso del programma di calcolo Paratie 7.0.

7. Realizzazione pali;
8. Prima fase di scavo a quota -1.50 m;
9. Inserimento puntelli definitivi;
10. Seconda fase di scavo a quota -14.0 m (quota di fondo scavo);
11. Realizzazione soletta di fondazione;

### 6.2.1 Determinazione dell'azione sismica

Si riportano di seguito i dettagli del calcolo per la determinazione dell'azione sismica sulla paratia.

#### FASE 1: STATI LIMITE E RELATIVE PROBABILITA' DI SUPERAMENTO

Tabella 2.4.1

$V_N$	50
Classe d'uso	4
$C_U$	2
$V_R$	100

Paragrafo 2.4.2

Legenda:

$V_N$	Vita nominale (anni)
$C_U$	Coefficiente d'uso
$V_R$	Periodo di riferimento (anni)
$P_{VR}$ (%)	Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$ (Tabella 3.2.1)
$T_R$	Tempo di ritorno dell'azione sismica $T_R$ (anni)

		$P_{VR}$ (%)	$T_R$
STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)	STATO LIMITE DI OPERATIVITA' (SLO)	81	60
	STATO LIMITE DI DANNO (SLD)	63	101
STATI LIMITE ULTIMO (SLU)	STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA ALLA VITA (SLV)	10	949
	STATO LIMITE DI PREVENZIONE DEL COLLASSO (SLC)	5	1950

**FASE 2: INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITA' DEL SITO**

Comune di appartenenza: **CASSOLA**

Dopo aver inserito la Regione, la Provincia e il Comune dove l'opera è situata il programma determina la latitudine e la longitudine corrispondente. Riportare i suddetti valori nelle celle sottostanti.

Longitudine: **12.2690**  
 Latitudine: **45.8680**

	SLV
accelerazione orizzontale massima del terreno $a_g$ (g)	<b>0.241</b>
accelerazione orizzontale massima del terreno $a_o =$	<b>2.364</b>
valore max del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale $F_o =$	<b>2.389</b>
periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale $T_c^* =$	<b>0.319</b>

Le NTC 2008 prevedono che ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto sia valutato l'effetto della risposta sismica locale (amplificazione locale) mediante specifiche analisi che consentano di definire le modifiche che un segnale sismico subisce a causa delle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi e degli ammassi rocciosi e delle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono. In assenza di analisi specifiche, per la definizione dell'azione sismica si può:

- per tenere conto dell'effetto stratigrafico, utilizzare un coefficiente ( $S_s$ ) facendo riferimento alle categorie di sottosuolo (identificate sulla base della velocità 'equivalente'  $V_{s30}$ , di propagazione delle onde S nei primi 30 m), alle quali le NTC associano valori dei parametri numerici che modificano lo spettro di risposta;
- per tenere conto degli effetti della topografia superficiale, utilizzare un coefficiente ( $S_t$ ) funzione della inclinazione e dell'altezza del pendio

Si calcola il coefficiente sismico in direzione orizzontale  $K_h$  a partire dalla determinazione di  $\alpha$  e  $\beta$ .

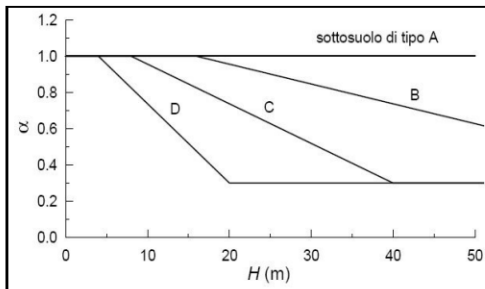


Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità  $\alpha$ . Figura 7.11.2

Per visualizzare l'immagine clicca qui: [Diagramma 7.11.2.jpg](#)

categoria di sottosuolo	A	B	C	D	E	S1	S2
			<b>X</b>				

altezza complessiva paratia H =	<b>25</b>	m
spinta in condizioni di equilibrio limite passivo?	<b>S1</b>	
coefficiente di deformabilità $\alpha =$	<b>1.00</b>	

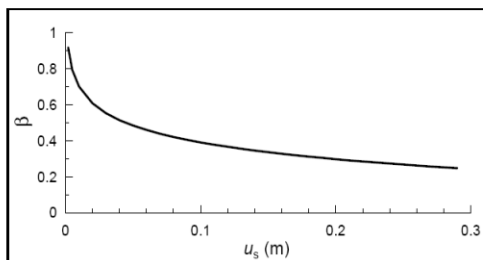


Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento  $\beta$ . Figura 7.11.3

Per visualizzare l'immagine clicca qui:

[Diagramma 7.11.3.jpg](#)

massimo spostamento che l'opera può tollerare senza riduzioni di resistenza $u_s =$	0.125	m
coefficiente di spostamento $\beta =$	0.400	
$\alpha \cdot \beta =$	0.400	

	SLV
coefficiente di amplificazione stratigrafica $S_s =$	1.5
categoria topografica	T1
Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i < 15^\circ$	
coefficiente di amplificazione topografica $S_T =$	1.0
	SLV
$a_{max} = a_g \cdot S_s \cdot S_T =$	3.546
	SLV
coefficiente sismico orizzontale $K_h =$	0.145

Incremento di spinta sismica  $E_d = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot k_h \cdot H_{scavo}^2 = 0.5 \cdot 18 \cdot 0.145 \cdot 14^2 = 256 \text{ kN}$

Valore del carico sismico uniformemente distribuito sull'opera:  $256 : 14.0 = 20 \text{ kN/m}$

## 6.2.2 Calcolo sollecitazioni agli SLU

Si procede al calcolo (eseguito mediante l'uso del software di calcolo Paratie 7.0) considerando le seguenti condizioni:

Cond. n.			
1	Spinta delle terre	Parametri caratteristici del terreno	M1
2	Spinta delle terre + Sovraccarico Acc.	Parametri di progetto del terreno	M1
3	Spinta delle terre	Parametri di progetto del terreno	M2
4	Spinta delle terre + Sovraccarico Acc.	Parametri di progetto del terreno	M2
5	Spinta delle terre + Azione sismica	Parametri di progetto del terreno	M2

Successivamente si è proceduto alla determinazione degli incrementi di sollecitazione relativi agli effetti dell'azione del sovraccarico accidentale di 20 kPa e del sisma (SLV). In tal modo è stata possibile l'applicazione dei relativi coefficienti parziali per le azioni e per l'effetto delle azioni (tabella sotto riportata, NTC 2008) alle azioni permanenti e variabili.

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	Favorevoli	$\gamma_{G1}$	0.9	1.0	1.0
	Sfavorevoli		1.1	1.3	1.0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	Favorevoli	$\gamma_{G2}$	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevoli		1.5	1.5	1.3
Carichi variabili	Favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevoli		1.5	1.5	1.3

<sup>(1)</sup> Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per gli stessi coefficienti variabili per le azioni permanenti.

Ad esempio, per la determinazione delle sollecitazioni legate all'azione del sovraccarico di 20 kPa a tergo della paratia (considerando i parametri caratteristici del terreno, coefficienti M1), sono state considerate le seguenti condizioni:

Condizione n.		
1	Spinta delle terre	Parametri caratteristici del terreno (M1)
2	Spinta delle terre + Sovracc. Accidentale	Parametri caratteristici del terreno (M1)

Considerando le sollecitazioni (momento e taglio) lungo la paratia nella condizione n. 2 e sottraendovi le sollecitazioni ottenute (momento e taglio) nella combinazione 1 si sono ottenuti gli incrementi legati all'azione del sovraccarico accidentale. Tali sollecitazioni, considerate come azioni variabili, sono state amplificate, attraverso i coefficienti parziali del gruppo A1, del fattore 1,5.

Le sollecitazioni così "scorporate" sono state utilizzate per la verifica agli stati limite ultimi e più precisamente sono state così combinate:

<b>TIPO COMBINAZIONE</b>			
1. S. terre + Sovracc. Acc.	A1+M1	1.3 S. terre + 1.5 Sovracc. Acc.	Parametri terreno caratteristici
2. S. terre + Sovracc. Acc.	A2+M2	1.0 S. terre + 1.3 Sovracc. Acc.	Parametri terreno di progetto
3. S. terre + Sisma SLV	A2+M2	1.0 S. terre + Sisma SLO	Parametri terreno di progetto



	SOLLECITAZIONI LATO MONTE PARATIA			SOLLECITAZIONI LATO VALLE PARATIA		
	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)
Quota	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA
m	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]
0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.1	-0.24	-0.28	-0.10	0.00	0.00	0.00
-0.2	-0.86	-1.03	-0.46	0.00	0.00	0.00
-0.3	-1.82	-2.19	-1.15	0.00	0.00	0.00
-0.4	-3.10	-3.71	-2.23	0.00	0.00	0.00
-0.5	-4.67	-5.54	-3.75	0.00	0.00	0.00
-0.6	-6.50	-7.65	-5.69	0.00	0.00	0.00
-0.7	-8.56	-10.01	-8.01	0.00	0.00	0.00
-0.8	-10.84	-12.59	-10.69	0.00	0.00	0.00
-0.9	-13.30	-15.37	-13.70	0.00	0.00	0.00
-1.0	-15.92	-18.30	-17.00	0.00	0.00	0.00
-1.1	-5.01	-5.13	-1.50	20.87	19.74	26.45
-1.2	-6.18	-6.28	-1.95	57.52	57.66	69.63
-1.3	-7.51	-7.57	-2.48	94.04	95.42	112.50
-1.4	-9.03	-9.01	-3.10	130.40	132.97	155.10
-1.5	-10.74	-10.61	-3.82	166.65	170.57	197.50
-1.6	-12.65	-12.39	-4.64	202.57	207.78	239.50
-1.7	-14.67	-14.29	-5.50	238.49	244.92	281.20
-1.8	-16.68	-16.25	-6.36	274.15	281.83	322.60
-1.9	-18.63	-18.22	-7.20	309.68	318.64	363.60
-2.0	-20.51	-20.12	-8.02	344.91	355.22	404.40
-2.1	-22.34	-21.95	-8.82	380.03	391.60	444.80
-2.2	-24.08	-23.72	-9.59	414.87	427.75	484.80
-2.3	-25.75	-25.41	-10.34	449.58	463.67	524.50
-2.4	-27.36	-27.02	-11.06	484.03	499.39	563.90
-2.5	-28.88	-28.57	-11.75	518.20	534.78	602.80
-2.6	-30.35	-30.04	-12.42	552.24	570.10	641.50
-2.7	-31.74	-31.44	-13.06	585.85	605.06	679.70
-2.8	-33.07	-32.78	-13.67	619.35	639.95	717.50
-2.9	-34.32	-34.05	-14.26	652.59	674.38	755.00
-3.0	-35.52	-35.26	-14.82	685.55	708.61	792.10
-3.1	-36.64	-36.38	-15.36	718.25	742.64	828.70
-3.2	-37.71	-37.45	-15.86	750.54	776.34	865.00
-3.3	-38.72	-38.47	-16.34	782.70	809.74	900.80
-3.4	-39.65	-39.41	-16.80	814.45	842.91	936.20
-3.5	-40.54	-40.31	-17.23	845.96	875.78	971.20
-3.6	-41.36	-41.13	-17.63	877.19	908.32	1006.00
-3.7	-42.13	-41.90	-18.01	908.01	940.56	1040.00
-3.8	-42.84	-42.62	-18.37	938.57	972.47	1073.00
-3.9	-43.50	-43.28	-18.70	968.72	1004.08	1107.00
-4.0	-44.10	-43.89	-19.01	998.61	1035.39	1139.00
-4.1	-44.65	-44.44	-19.30	1028.11	1066.11	1172.00
-4.2	-45.16	-44.95	-19.56	1057.20	1096.92	1203.00
-4.3	-45.62	-45.41	-19.81	1086.03	1126.52	1235.00
-4.4	-46.02	-45.82	-20.03	1114.45	1157.60	1265.00
-4.5	-46.39	-46.18	-20.23	1142.48	1185.90	1296.00
-4.6	-46.71	-46.50	-20.41	1170.12	1215.80	1325.00
-4.7	-46.98	-46.78	-20.57	1197.50	1244.40	1355.00
-4.8	-47.22	-47.01	-20.71	1224.32	1273.30	1383.00
-4.9	-47.41	-47.20	-20.84	1250.75	1300.90	1412.00
-5.0	-47.55	-47.36	-20.94	1276.79	1328.50	1439.00
-5.1	-47.67	-47.47	-21.03	1302.44	1354.80	1466.00
-5.2	-47.75	-47.55	-21.11	1328.28	1382.70	1493.00
-5.3	-47.79	-47.60	-21.16	1351.80	1408.30	1519.00
-5.4	-47.80	-47.60	-21.20	1376.86	1434.90	1545.00
-5.5	-47.78	-47.58	-21.23	1400.48	1460.50	1569.00
-5.6	-47.71	-47.53	-21.24	1424.18	1484.80	1594.00
-5.7	-47.62	-47.44	-21.23	1446.40	1509.40	1617.00
-5.8	-47.51	-47.33	-21.21	1470.20	1534.00	1641.00
-5.9	-47.36	-47.18	-21.18	1491.20	1557.60	1663.00
-6.0	-47.20	-47.01	-21.14	1513.50	1581.20	1685.00

Quota	SOLLECITAZIONI LATO MONTE PARATIA			SOLLECITAZIONI LATO VALLE PARATIA		
	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)
	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA
m	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]
-6.1	-47.00	-46.81	-21.08	1534.50	1603.50	1707.00
-6.2	-46.77	-46.58	-21.01	1554.20	1626.10	1727.00
-6.3	-46.53	-46.33	-20.93	1575.20	1647.40	1747.00
-6.4	-46.26	-46.06	-20.84	1594.90	1668.70	1767.00
-6.5	-45.96	-45.78	-20.73	1613.30	1689.00	1786.00
-6.6	-45.65	-45.46	-20.62	1631.70	1709.60	1804.00
-6.7	-45.32	-45.12	-20.50	1650.10	1730.20	1821.00
-6.8	-44.97	-44.77	-20.37	1667.00	1748.20	1838.00
-6.9	-44.60	-44.41	-20.23	1684.10	1767.80	1855.00
-7.0	-44.20	-44.01	-20.08	1699.70	1786.10	1870.00
-7.1	-43.81	-43.62	-19.92	1715.50	1803.40	1885.00
-7.2	-43.38	-43.20	-19.76	1731.30	1820.70	1899.00
-7.3	-42.94	-42.76	-19.59	1745.80	1837.00	1913.00
-7.4	-42.49	-42.32	-19.41	1760.30	1853.30	1925.00
-7.5	-42.04	-41.85	-19.22	1773.30	1868.60	1938.00
-7.6	-41.56	-41.39	-19.03	1786.30	1882.60	1949.00
-7.7	-41.08	-40.90	-18.83	1798.20	1896.90	1960.00
-7.8	-40.59	-40.41	-18.63	1809.90	1911.50	1970.00
-7.9	-40.08	-39.91	-18.42	1820.30	1924.50	1979.00
-8.0	-39.56	-39.39	-18.21	1830.70	1936.80	1987.00
-8.1	-39.04	-38.87	-17.99	1841.30	1949.10	1995.00
-8.2	-38.52	-38.34	-17.77	1850.60	1960.10	2002.00
-8.3	-37.97	-37.80	-17.55	1858.20	1970.10	2008.00
-8.4	-37.44	-37.26	-17.32	1866.00	1980.40	2014.00
-8.5	-36.89	-36.71	-17.08	1874.00	1989.40	2018.00
-8.6	-36.33	-36.16	-16.85	1879.00	1998.70	2022.00
-8.7	-35.76	-35.60	-16.61	1885.70	2006.70	2025.00
-8.8	-35.20	-35.04	-16.37	1890.90	2013.70	2028.00
-8.9	-34.64	-34.47	-16.13	1894.80	2021.00	2029.00
-9.0	-34.06	-33.90	-15.88	1898.70	2027.00	2030.00
-9.1	-33.50	-33.33	-15.64	1901.10	2032.00	2030.00
-9.2	-32.93	-32.76	-15.39	1903.70	2037.00	2029.00
-9.3	-32.34	-32.18	-15.14	1905.00	2041.00	2027.00
-9.4	-31.76	-31.61	-14.89	1906.30	2044.00	2025.00
-9.5	-31.19	-31.02	-14.64	1906.10	2045.70	2021.00
-9.6	-30.61	-30.45	-14.38	1906.30	2047.70	2017.00
-9.7	-30.04	-29.87	-14.13	1903.30	2049.70	2012.00
-9.8	-29.45	-29.30	-13.88	1902.00	2049.70	2006.00
-9.9	-28.87	-28.73	-13.62	1899.40	2049.70	1999.00
-10.0	-28.30	-28.15	-13.37	1895.50	2048.40	1991.00
-10.1	-27.72	-27.58	-13.12	1889.90	2046.10	1983.00
-10.2	-27.16	-27.00	-12.87	1884.70	2044.10	1973.00
-10.3	-26.59	-26.44	-12.61	1879.50	2041.10	1963.00
-10.4	-26.03	-25.87	-12.36	1872.80	2036.80	1951.00
-10.5	-25.45	-25.31	-12.11	1864.80	2031.80	1939.00
-10.6	-24.89	-24.74	-11.86	1855.50	2026.50	1926.00
-10.7	-24.33	-24.19	-11.62	1846.20	2020.50	1912.00
-10.8	-23.78	-23.64	-11.37	1837.10	2013.20	1897.00
-10.9	-23.24	-23.09	-11.12	1825.20	2004.90	1881.00
-11.0	-22.69	-22.55	-10.88	1813.30	1995.60	1864.00
-11.1	-22.15	-22.02	-10.64	1801.40	1986.30	1846.00
-11.2	-21.61	-21.48	-10.40	1788.40	1976.30	1828.00
-11.3	-21.08	-20.95	-10.16	1773.90	1965.00	1808.00
-11.4	-20.55	-20.42	-9.92	1757.90	1952.40	1787.00
-11.5	-20.03	-19.90	-9.69	1742.10	1939.10	1765.00
-11.6	-19.51	-19.39	-9.45	1725.00	1925.80	1743.00
-11.7	-19.01	-18.88	-9.22	1706.60	1911.50	1723.00
-11.8	-18.51	-18.38	-8.99	1688.20	1896.20	1709.00
-11.9	-18.00	-17.88	-8.77	1668.30	1879.90	1694.00
-12.0	-17.51	-17.39	-8.54	1648.80	1862.30	1679.00

	SOLLECITAZIONI LATO MONTE PARATIA			SOLLECITAZIONI LATO VALLE PARATIA		
	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)
Quota	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA
m	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]
-12.1	-17.02	-16.91	-8.32	1626.30	1844.00	1662.00
-12.2	-16.55	-16.43	-8.10	1604.00	1825.70	1645.00
-12.3	-16.07	-15.96	-7.89	1580.20	1805.10	1627.00
-12.4	-15.61	-15.49	-7.67	1556.60	1784.80	1608.00
-12.5	-15.15	-15.04	-7.46	1531.70	1763.50	1588.00
-12.6	-14.70	-14.58	-7.26	1505.30	1740.90	1568.00
-12.7	-14.26	-14.13	-7.05	1477.60	1717.30	1547.00
-12.8	-13.81	-13.70	-6.85	1450.10	1693.00	1524.00
-12.9	-13.38	-13.27	-6.65	1421.30	1667.40	1501.00
-13.0	-12.95	-12.85	-6.45	1391.02	1640.80	1477.00
-13.1	-12.53	-12.42	-6.26	1359.42	1614.50	1452.00
-13.2	-12.12	-12.01	-6.07	1327.96	1585.90	1426.00
-13.3	-11.71	-11.61	-5.88	1294.56	1557.30	1400.00
-13.4	-11.31	-11.21	-5.70	1260.40	1526.70	1372.00
-13.5	-10.92	-10.82	-5.51	1225.48	1496.10	1344.00
-13.6	-10.54	-10.44	-5.34	1189.37	1463.50	1314.00
-13.7	-10.16	-10.06	-5.16	1152.20	1430.90	1284.00
-13.8	-9.79	-9.69	-4.99	1114.14	1397.60	1252.00
-13.9	-9.43	-9.33	-4.82	1075.04	1361.70	1220.00
-14.0	-9.07	-8.97	-4.65	1034.73	1326.10	1187.00
-14.1	-8.72	-8.63	-4.49	993.53	1289.50	1153.00
-14.2	-8.38	-8.29	-4.33	951.25	1250.60	1118.00
-14.3	-8.04	-7.95	-4.17	908.23	1212.00	1082.00
-14.4	-7.71	-7.63	-4.02	864.39	1172.40	1045.00
-14.5	-7.39	-7.31	-3.86	819.90	1132.80	1008.00
-14.6	-7.08	-6.99	-3.72	775.04	1091.02	969.60
-14.7	-6.77	-6.69	-3.57	729.47	1049.33	930.90
-14.8	-6.47	-6.39	-3.43	683.83	1007.27	891.70
-14.9	-6.17	-6.09	-3.29	637.74	964.35	851.90
-15.0	-5.89	-5.81	-3.15	591.67	920.90	811.70
-15.1	-5.61	-5.53	-3.02	545.60	876.92	771.10
-15.2	-5.33	-5.26	-2.89	499.51	832.80	730.10
-15.3	-5.06	-4.99	-2.76	453.53	788.09	688.90
-15.4	-4.80	-4.73	-2.64	407.96	743.34	647.40
-15.5	-4.55	-4.48	-2.52	362.76	698.23	605.80
-15.6	-4.30	-4.23	-2.40	318.10	653.02	564.10
-15.7	-4.06	-3.99	-2.28	273.92	607.71	522.30
-15.8	-3.82	-3.76	-2.17	230.54	562.27	480.50
-15.9	-3.60	-3.53	-2.06	187.77	516.93	438.80
-16.0	-3.37	-3.31	-1.95	146.07	471.69	397.20
-16.1	-3.16	-3.09	-1.85	105.35	426.55	355.70
-16.2	-2.94	-2.88	-1.74	65.68	381.45	314.50
-16.3	-2.74	-2.68	-1.65	27.02	336.78	273.60
-16.4	-10.60	-2.48	-1.55	0.00	292.28	233.00
-16.5	-47.20	-2.29	-1.45	0.00	248.18	192.80
-16.6	-82.77	-2.10	-1.36	0.00	204.48	153.00
-16.7	-117.34	-1.92	-1.27	0.00	161.25	113.80
-16.8	-150.88	-1.75	-27.32	0.00	118.52	75.11
-16.9	-183.39	-1.58	-62.25	0.00	76.43	37.05
-17.0	-215.01	-1.41	-96.55	0.00	34.81	0.00
-17.1	-245.55	-5.90	-130.20	0.00	0.00	0.00
-17.2	-275.20	-45.98	-163.00	0.00	0.00	0.00
-17.3	-303.77	-85.24	-195.10	0.00	0.00	0.00
-17.4	-331.45	-123.67	-226.30	0.00	0.00	0.00
-17.5	-358.22	-161.16	-256.60	0.00	0.00	0.00
-17.6	-383.91	-197.68	-286.00	0.00	0.00	0.00
-17.7	-408.69	-233.20	-314.40	0.00	0.00	0.00
-17.8	-432.56	-267.56	-341.80	0.00	0.00	0.00
-17.9	-455.37	-300.79	-368.30	0.00	0.00	0.00
-18.0	-477.42	-333.05	-393.90	0.00	0.00	0.00

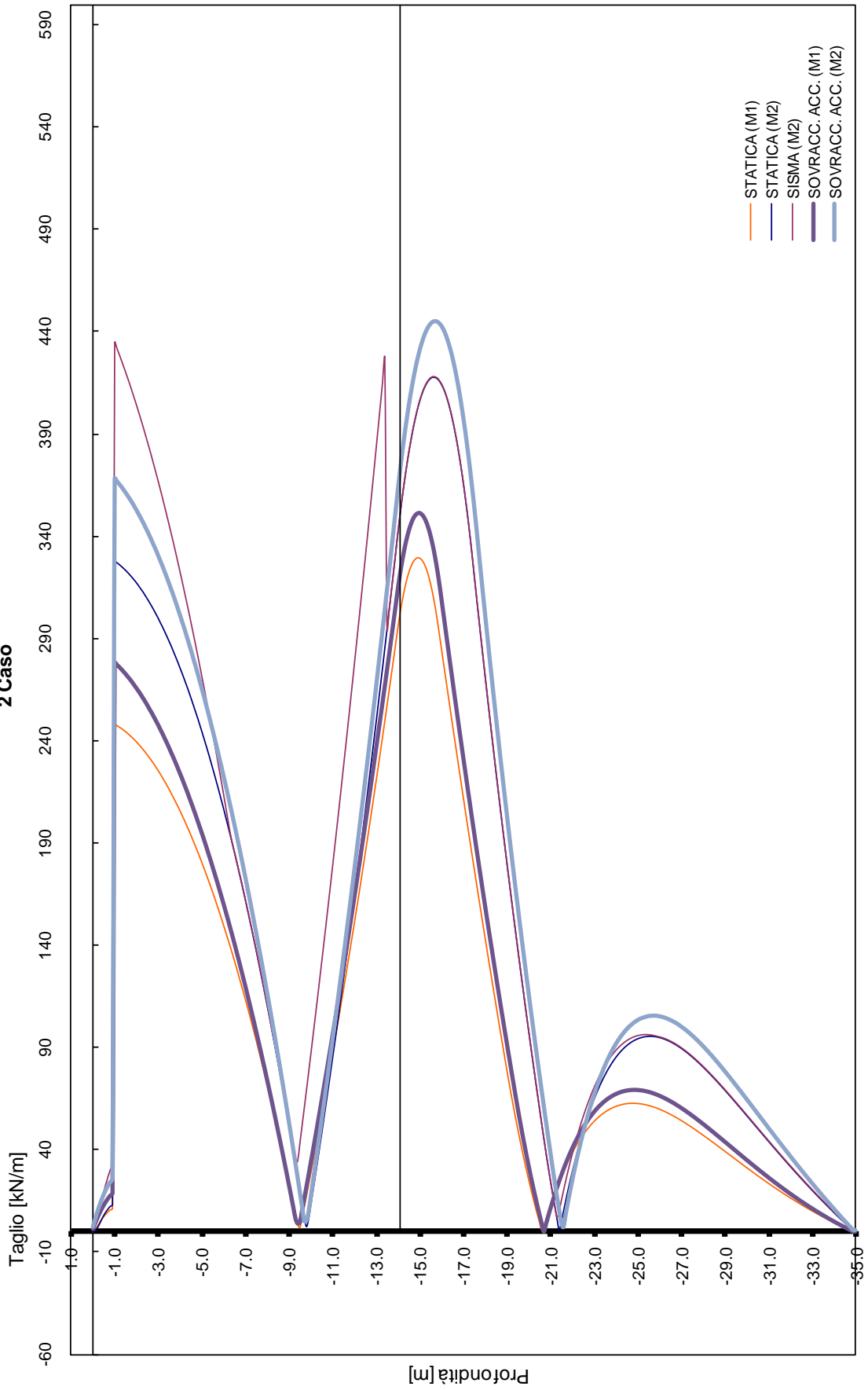
	SOLLECITAZIONI LATO MONTE PARATIA			SOLLECITAZIONI LATO VALLE PARATIA		
	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)
Quota	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA
m	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]
-18.1	-498.54	-364.12	-418.60	0.00	0.00	0.00
-18.2	-518.75	-394.22	-442.30	0.10	0.11	0.00
-18.3	-537.88	-423.29	-465.20	0.21	0.23	0.00
-18.4	-556.25	-451.33	-487.20	0.32	0.35	0.00
-18.5	-573.86	-478.21	-508.30	0.42	0.46	0.00
-18.6	-590.39	-504.22	-528.50	0.52	0.56	0.00
-18.7	-606.14	-529.20	-547.90	0.62	0.65	0.02
-18.8	-620.98	-553.28	-566.40	0.70	0.74	0.07
-18.9	-634.89	-576.30	-584.00	0.78	0.82	0.11
-19.0	-648.04	-598.32	-600.90	0.86	0.89	0.15
-19.1	-660.26	-619.41	-616.90	0.93	0.96	0.19
-19.2	-671.70	-639.60	-632.10	1.00	1.03	0.22
-19.3	-682.36	-658.86	-646.50	1.07	1.10	0.26
-19.4	-692.07	-677.22	-660.10	1.13	1.16	0.29
-19.5	-701.00	-694.65	-672.90	1.19	1.22	0.32
-19.6	-709.00	-711.15	-684.90	1.25	1.27	0.35
-19.7	-716.35	-726.75	-696.20	1.30	1.33	0.38
-19.8	-722.90	-741.55	-706.60	1.35	1.38	0.41
-19.9	-728.65	-755.52	-716.40	1.40	1.42	0.44
-20.0	-733.73	-768.59	-725.40	1.44	1.47	0.46
-20.1	-738.03	-780.70	-733.60	1.48	1.51	0.49
-20.2	-741.81	-792.17	-741.10	1.52	1.55	0.51
-20.3	-744.77	-802.68	-747.90	1.56	1.58	0.53
-20.4	-747.21	-812.49	-753.90	1.59	1.62	0.55
-20.5	-749.00	-821.40	-759.30	1.62	1.65	0.57
-20.6	-750.10	-829.58	-763.90	1.65	1.67	0.58
-20.7	-750.83	-836.96	-767.90	1.68	1.70	0.60
-20.8	-750.89	-843.54	-771.10	1.70	1.72	0.62
-20.9	-750.41	-849.26	-773.70	1.72	1.75	0.63
-21.0	-749.39	-854.28	-775.60	1.74	1.76	0.64
-21.1	-748.00	-858.60	-776.90	1.76	1.78	0.66
-21.2	-746.07	-862.06	-777.70	1.78	1.80	0.67
-21.3	-743.75	-864.95	-777.80	1.79	1.81	0.68
-21.4	-740.87	-866.95	-777.40	1.80	1.82	0.69
-21.5	-737.77	-868.22	-776.50	1.81	1.83	0.69
-21.6	-734.11	-868.99	-775.00	1.82	1.84	0.70
-21.7	-730.04	-868.90	-773.00	1.83	1.85	0.71
-21.8	-725.73	-868.31	-770.60	1.83	1.85	0.71
-21.9	-721.01	-867.22	-767.70	1.84	1.85	0.72
-22.0	-716.05	-865.34	-764.40	1.84	1.86	0.72
-22.1	-710.66	-863.09	-760.70	1.84	1.86	0.73
-22.2	-705.03	-860.21	-756.60	1.84	1.85	0.73
-22.3	-699.12	-856.90	-752.90	1.84	1.85	0.73
-22.4	-692.80	-853.09	-748.70	1.83	1.85	0.73
-22.5	-686.37	-848.72	-744.20	1.83	1.84	0.73
-22.6	-679.66	-843.95	-739.30	1.82	1.84	0.73
-22.7	-672.69	-838.75	-734.10	1.82	1.83	0.73
-22.8	-665.59	-833.15	-728.50	1.81	1.82	0.73
-22.9	-658.21	-827.09	-722.70	1.80	1.81	0.73
-23.0	-650.72	-820.76	-716.50	1.79	1.80	0.73
-23.1	-642.95	-814.13	-710.00	1.78	1.79	0.73
-23.2	-635.03	-807.04	-703.30	1.76	1.77	0.72
-23.3	-627.00	-799.65	-696.30	1.75	1.76	0.72
-23.4	-618.84	-791.93	-689.10	1.74	1.75	0.72
-23.5	-610.55	-784.01	-681.70	1.72	1.73	0.71
-23.6	-602.11	-775.79	-674.00	1.71	1.72	0.71
-23.7	-593.54	-767.34	-666.20	1.69	1.70	0.70
-23.8	-584.99	-758.59	-658.10	1.67	1.68	0.70
-23.9	-576.14	-749.74	-649.90	1.66	1.66	0.69
-24.0	-567.31	-740.53	-641.60	1.64	1.65	0.68

	SOLLECITAZIONI LATO MONTE PARATIA			SOLLECITAZIONI LATO VALLE PARATIA		
	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)
Quota	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA
m	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]
-24.1	-558.48	-731.15	-633.00	1.62	1.63	0.68
-24.2	-549.52	-721.64	-624.40	1.60	1.61	0.67
-24.3	-540.56	-711.93	-615.60	1.58	1.59	0.66
-24.4	-531.45	-702.12	-606.70	1.56	1.57	0.66
-24.5	-522.34	-692.08	-597.70	1.54	1.55	0.65
-24.6	-513.25	-682.07	-588.60	1.52	1.53	0.64
-24.7	-504.14	-671.83	-579.40	1.50	1.50	0.63
-24.8	-494.90	-661.49	-570.10	1.48	1.48	0.63
-24.9	-485.81	-651.02	-560.80	1.45	1.46	0.62
-25.0	-476.72	-640.45	-551.40	1.43	1.44	0.61
-25.1	-467.46	-629.88	-542.00	1.41	1.42	0.60
-25.2	-458.37	-619.21	-532.50	1.39	1.39	0.59
-25.3	-449.26	-608.54	-523.00	1.36	1.37	0.58
-25.4	-440.15	-597.74	-513.50	1.34	1.35	0.57
-25.5	-431.04	-586.97	-503.90	1.32	1.32	0.56
-25.6	-421.93	-576.17	-494.40	1.29	1.30	0.56
-25.7	-412.95	-565.27	-484.80	1.27	1.28	0.55
-25.8	-403.99	-554.47	-475.30	1.25	1.25	0.54
-25.9	-395.14	-543.57	-465.70	1.22	1.23	0.53
-26.0	-386.16	-532.77	-456.20	1.20	1.20	0.52
-26.1	-377.44	-521.97	-446.70	1.18	1.18	0.51
-26.2	-368.74	-511.17	-437.20	1.15	1.16	0.50
-26.3	-360.02	-500.34	-427.80	1.13	1.13	0.49
-26.4	-351.43	-489.64	-418.40	1.10	1.11	0.48
-26.5	-342.84	-478.94	-409.00	1.08	1.08	0.47
-26.6	-334.40	-468.34	-399.70	1.06	1.06	0.46
-26.7	-326.09	-457.71	-390.50	1.03	1.04	0.45
-26.8	-317.76	-447.08	-381.30	1.01	1.01	0.44
-26.9	-309.58	-436.68	-372.20	0.99	0.99	0.43
-27.0	-301.53	-426.28	-363.10	0.96	0.97	0.42
-27.1	-293.46	-415.82	-354.20	0.94	0.94	0.41
-27.2	-285.54	-405.62	-345.30	0.92	0.92	0.40
-27.3	-277.75	-395.42	-336.40	0.89	0.90	0.39
-27.4	-269.94	-385.42	-327.70	0.87	0.88	0.38
-27.5	-262.28	-375.42	-319.00	0.85	0.85	0.37
-27.6	-254.75	-365.49	-310.50	0.83	0.83	0.36
-27.7	-247.35	-355.69	-302.00	0.81	0.81	0.35
-27.8	-240.10	-345.99	-293.60	0.78	0.79	0.34
-27.9	-232.81	-336.36	-285.40	0.76	0.76	0.33
-28.0	-225.67	-326.86	-277.20	0.74	0.74	0.33
-28.1	-218.83	-317.59	-269.10	0.72	0.72	0.32
-28.2	-211.80	-308.26	-261.20	0.70	0.70	0.31
-28.3	-205.07	-299.19	-253.30	0.68	0.68	0.30
-28.4	-198.47	-290.06	-245.60	0.66	0.66	0.29
-28.5	-191.85	-281.19	-237.90	0.64	0.64	0.28
-28.6	-185.51	-272.52	-230.40	0.62	0.62	0.27
-28.7	-179.17	-263.82	-223.00	0.60	0.60	0.26
-28.8	-172.96	-255.35	-215.70	0.58	0.58	0.26
-28.9	-166.88	-246.98	-208.50	0.56	0.56	0.25
-29.0	-160.93	-238.68	-201.50	0.54	0.54	0.24
-29.1	-155.13	-230.51	-194.50	0.52	0.52	0.23
-29.2	-149.29	-222.54	-187.70	0.50	0.51	0.22
-29.3	-143.75	-214.80	-181.00	0.49	0.49	0.22
-29.4	-138.19	-207.03	-174.40	0.47	0.47	0.21
-29.5	-132.91	-199.46	-168.00	0.45	0.45	0.20
-29.6	-127.64	-191.99	-161.70	0.43	0.44	0.19
-29.7	-122.49	-184.75	-155.50	0.42	0.42	0.19
-29.8	-117.47	-177.61	-149.40	0.40	0.40	0.18
-29.9	-112.57	-170.57	-143.40	0.39	0.39	0.17
-30.0	-107.78	-163.73	-137.60	0.37	0.37	0.16

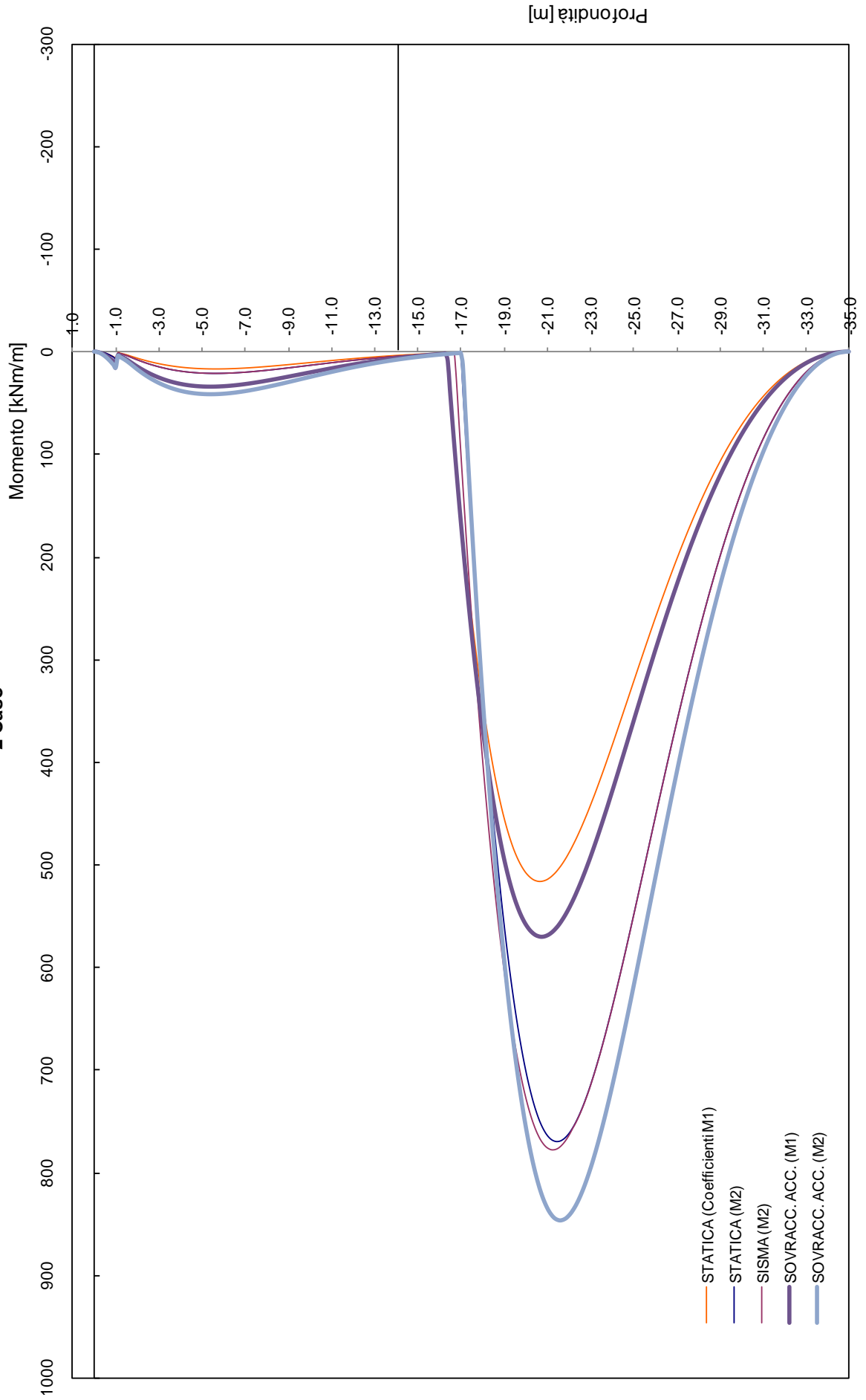
	SOLLECITAZIONI LATO MONTE PARATIA			SOLLECITAZIONI LATO VALLE PARATIA		
	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)	(A1+M1)	(A2+M2)	(A2+M2)
Quota	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA	SOVRACC. ACC.	SOVRACC. ACC.	SISMA
m	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]	M [kNm/m]
-30.1	-103.10	-156.99	-131.90	0.35	0.36	0.16
-30.2	-98.54	-150.48	-126.30	0.34	0.34	0.15
-30.3	-94.11	-144.04	-120.90	0.33	0.33	0.15
-30.4	-89.77	-137.73	-115.50	0.31	0.31	0.14
-30.5	-85.57	-131.62	-110.30	0.30	0.30	0.13
-30.6	-81.47	-125.58	-105.30	0.28	0.28	0.13
-30.7	-77.48	-119.80	-100.30	0.27	0.27	0.12
-30.8	-73.60	-114.09	-95.51	0.26	0.26	0.11
-30.9	-69.85	-108.60	-90.82	0.24	0.25	0.11
-31.0	-66.20	-103.14	-86.25	0.23	0.23	0.10
-31.1	-62.65	-97.87	-81.81	0.22	0.22	0.10
-31.2	-59.23	-92.74	-77.49	0.21	0.21	0.09
-31.3	-55.90	-87.77	-73.30	0.20	0.20	0.09
-31.4	-52.68	-82.93	-69.23	0.19	0.19	0.08
-31.5	-49.57	-78.24	-65.29	0.18	0.18	0.08
-31.6	-46.57	-73.69	-61.46	0.17	0.17	0.07
-31.7	-43.68	-69.29	-57.76	0.16	0.16	0.07
-31.8	-40.88	-65.03	-54.19	0.15	0.15	0.07
-31.9	-38.18	-60.91	-50.73	0.14	0.14	0.06
-32.0	-35.59	-56.93	-47.39	0.13	0.13	0.06
-32.1	-33.10	-53.10	-44.18	0.12	0.12	0.05
-32.2	-30.72	-49.40	-41.08	0.11	0.11	0.05
-32.3	-28.44	-45.83	-38.11	0.10	0.10	0.05
-32.4	-26.24	-42.43	-35.25	0.09	0.10	0.04
-32.5	-24.15	-39.14	-32.51	0.09	0.09	0.04
-32.6	-22.14	-36.00	-29.88	0.08	0.08	0.04
-32.7	-20.23	-33.00	-27.37	0.07	0.07	0.03
-32.8	-18.42	-30.13	-24.98	0.07	0.07	0.03
-32.9	-16.72	-27.39	-22.70	0.06	0.06	0.03
-33.0	-15.09	-24.79	-20.54	0.06	0.06	0.02
-33.1	-13.54	-22.33	-18.49	0.05	0.05	0.02
-33.2	-12.09	-20.00	-16.55	0.04	0.04	0.02
-33.3	-10.73	-17.80	-14.73	0.04	0.04	0.02
-33.4	-9.46	-15.74	-13.01	0.03	0.04	0.02
-33.5	-8.27	-13.80	-11.41	0.03	0.03	0.01
-33.6	-7.17	-11.99	-9.91	0.03	0.03	0.01
-33.7	-6.15	-10.32	-8.52	0.02	0.02	0.01
-33.8	-5.21	-8.78	-7.24	0.02	0.02	0.01
-33.9	-4.36	-7.36	-6.07	0.02	0.02	0.01
-34.0	-3.58	-6.07	-5.00	0.01	0.01	0.01
-34.1	-2.89	-4.91	-4.04	0.01	0.01	0.00
-34.2	-2.27	-3.87	-3.19	0.01	0.01	0.00
-34.3	-1.73	-2.95	-2.43	0.01	0.01	0.00
-34.4	-1.26	-2.17	-1.78	0.00	0.00	0.00
-34.5	-0.87	-1.50	-1.23	0.00	0.00	0.00
-34.6	-0.56	-0.96	-0.79	0.00	0.00	0.00
-34.7	-0.31	-0.54	-0.44	0.00	0.00	0.00
-34.8	-0.14	-0.24	-0.20	0.00	0.00	0.00
-34.9	-0.03	-0.06	-0.05	0.00	0.00	0.00
-35.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

INVILUPPO TAGLIO LATO VALLE PARATIA - H scavo = 14.00 m

2 Caso

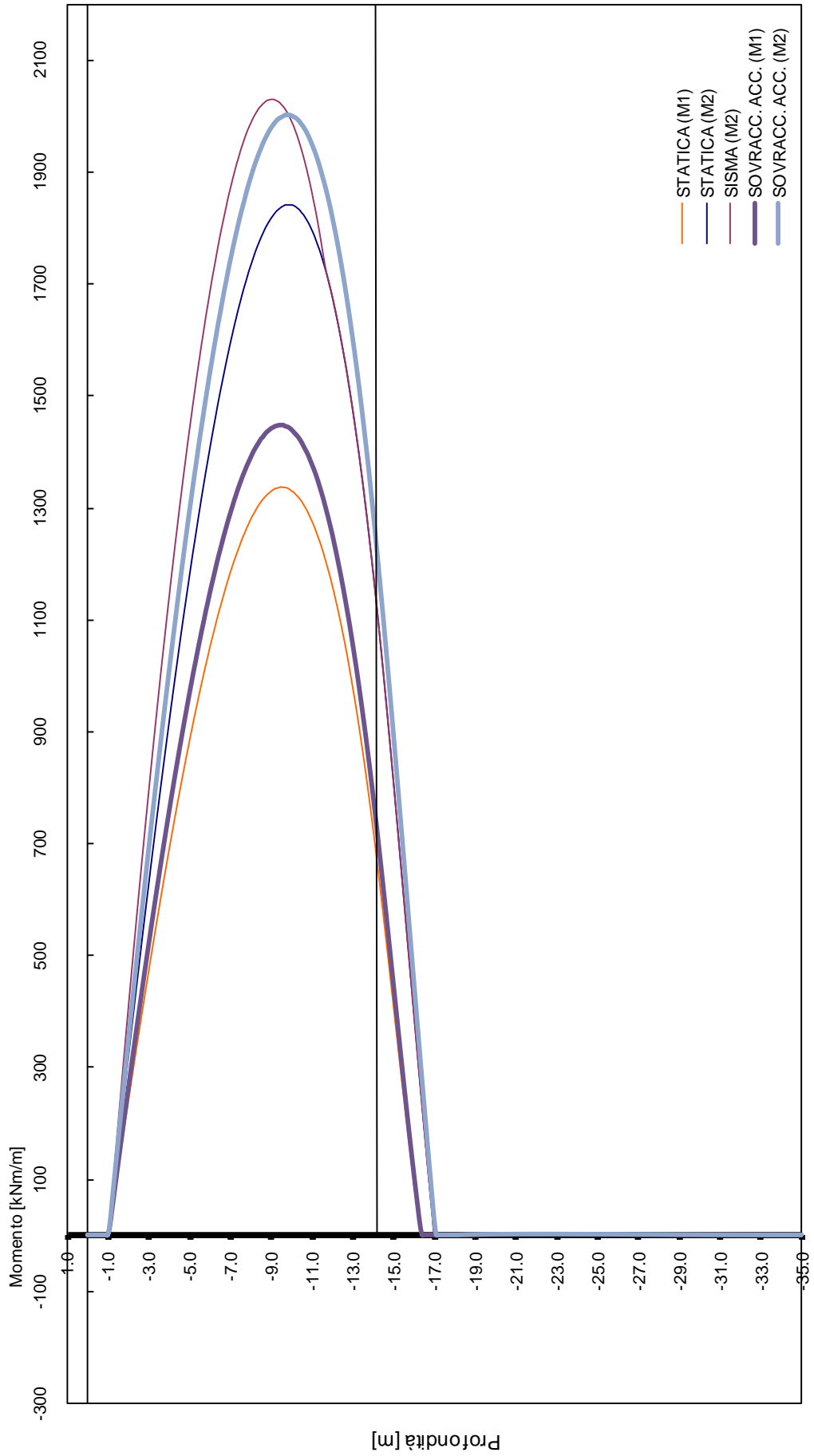


**MOMENTI LATO MONTE PARATIA - H scavo = 14.00 m**  
**2 Caso**

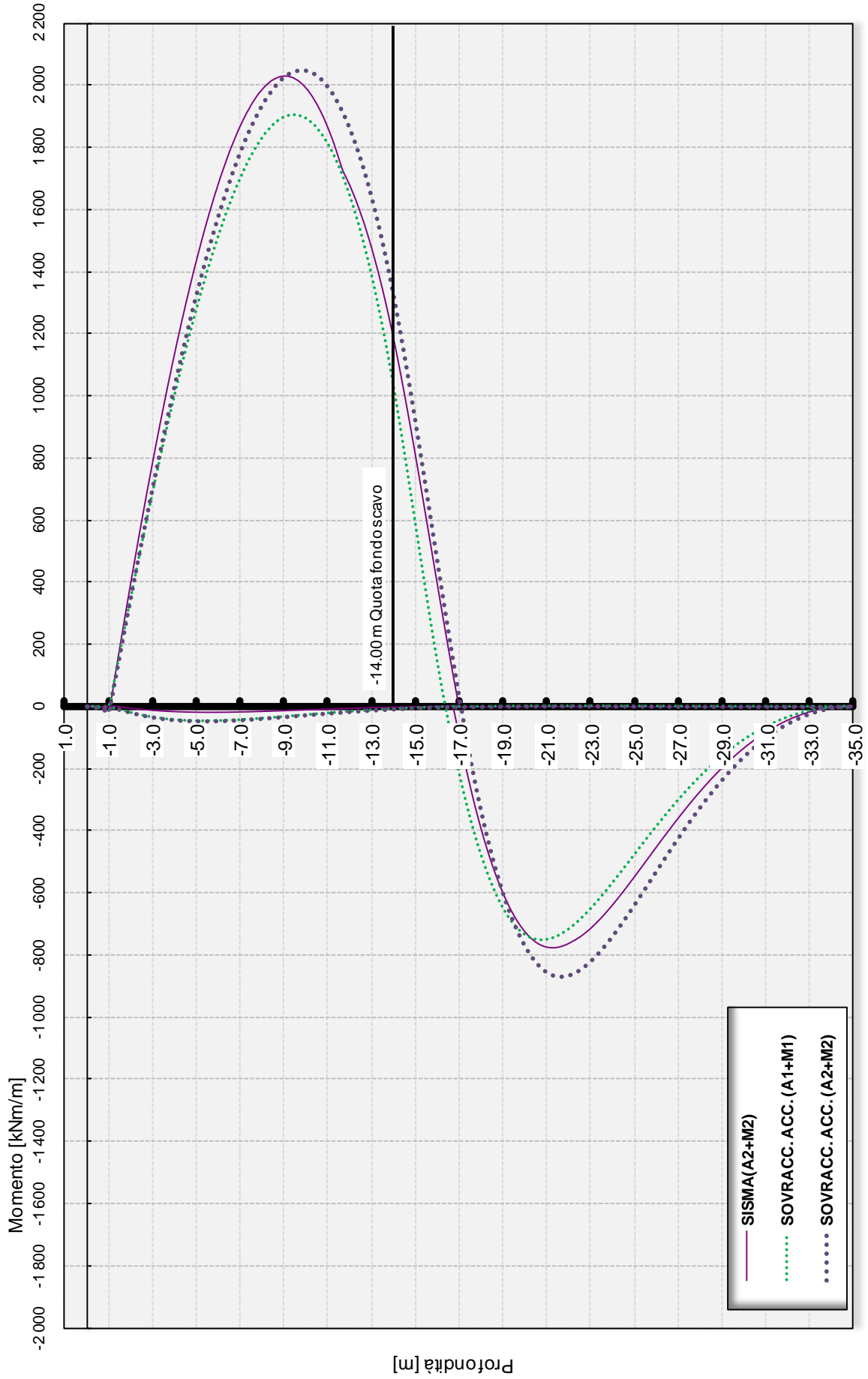




**MOMENTI LATO VALLE PARATIA - H scavo = 14.00 m**  
**2 Caso**



COMBINAZIONI MOMENTI - H scavo = 14.00 m  
2 Caso



### 6.2.3 Verifiche alla deformabilità dell'opera (SLE)

Si riportano di seguito i tabulati di calcolo della verifica effettuata per la determinazione della deformabilità dell'opera. Tale verifica è stata condotta nella combinazione mantenendo pari all'unità i vari coefficienti parziali definiti per le verifiche a S.L.U., sia per le azioni che per i parametri di resistenza.

La deformazione massima risulta pari a

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

#### ELENCO DEI DATI DI INPUT(PARAGEN)

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

```
N. comando
1: * Paratie for Windows version 7.0
2: * Filename= <z:\10_valsugana\verifiche trincee_dic2009\trincea
  artif_2caso\m1_so
3: * project with "run time" parameters
4: * Force=kN Lenght=m
5: *
6: units m kN
7: title History 0 - VERIFICA TRINCEE ARTIFICIALI - 1° CASO
8: delta 0.1
9: option param itemax 200
10: option noprint echo
11: option noprint displ
12: option noprint react
13: option noprint stresses
14:   wall LeftWall 0 -35 0
15: *
16: soil UHLeft LeftWall -35 0 1 0
17: soil DHLeft LeftWall -35 0 2 180
18: *
19: prescribe LeftWall -1 1 0 REL 3 5
20: *
21: material CLS 3.1E+007
22: *
23: beam Beam LeftWall -35 0 CLS 1.00592 00 00
24: *
25: cela Cela LeftWall -13.5 2E+006 0 0 1
26: *
27: strip LeftWall 1 5 0 10 0 20 45
28: *
29: * Soil Profile
30: *
31:   ldata           Soil 0
32:     weight        19 9 10
33:     atrest         0.577382 0.5 1
34:     resistance     0 25 0.359 3.319
35:     winker         7000 7000
```

```

36:   endlayer
37: *
38: step 1 : REALIZZAZIONE PALI
39:   setwall LeftWall
40:     geom 0 0
41:     add Beam
42: endstep
43: *
44: step 2 : PRIMA FASE DI SCAVO PER POSA PUNTONE
45:   setwall LeftWall
46:     geom 0 -1.5
47: endstep
48: *
49: step 3 : CONTRASTO IN SOMMITA' (PUNTONE)
50:   setwall LeftWall
51: endstep
52: *
53: step 4 : FONDO SCAVO
54:   setwall LeftWall
55:     geom 0 -14
56: endstep
57: *
58: step 5 : REALIZZAZIONE SOLETTA DI FONDAZIONE
59:   setwall LeftWall
60:     add Cela
61: endstep
62: *
63: *

```

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER Soil				
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	0.0000	m	
quota inferiore	=	-0.10000E+31	m	
peso fuori falda	=	19.000	kN/m <sup>3</sup>	
peso efficace in falda	=	9.0000	kN/m <sup>3</sup>	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m <sup>3</sup>	
angolo di attrito	=	25.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.35900		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.3190		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.57738		
esponente di OCR	=	0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	3.0000		
K. Winkler compr. vergine	=	7000.0	kN/m <sup>3</sup>	
K. Winkler scarico/ricarico	=	7000.0	kN/m <sup>3</sup>	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	25.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.35900		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	3.3190		(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 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	=	-35.000	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	=	-1.5000	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	=	-35.000	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	=	-1.5000	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	=	-35.000	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 = 0.0000 m
quota piano campagna = 0.0000 m
quota del fondo scavo = -14.000 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 = -35.000 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 = 0.0000 m
quota piano campagna = 0.0000 m
quota del fondo scavo = -14.000 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 = -35.000 m
indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

```

RIASSUNTO ELEMENTI

=====

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI SOIL          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall | Z1 | Z2 | Flag | Angle |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |      | m | m |      | deg |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| UHLeft | LeftWall | 0. | -35.00 | UPHILL | 0. |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| DHLeft | LeftWall | 0. | -35.00 | DOWNHILL | 180.0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI BEAM          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall | Z1 | Z2 | Mat | thick |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |      | m | m |      | m |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Beam | LeftWall | 0. | -35.00 | _ | 1.006 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|          RIASSUNTO ELEMENTI CELA          |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall | Zeta | T-STIFF | R-STIFF | cosx | cosy |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |      | m | kPa | kN |      |      |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```
| Cela | LeftWall | -13.50 | 0.2000E+07 | 0. | 0. | 1.000 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

RIASSUNTO DATI VARI  
=====

```
+-----+-----+
| MATERIALI |
+-----+-----+
| Name | YOUNG MODULUS |
+-----+-----+
| | kPa |
+-----+-----+
| CLS | 3.1E+007 |
+-----+-----+
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| SPOSTAMENTI IMPRESSI |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Wall | Zeta | Dir. | type | value | | from | to |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| | | | | | units | step | step |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Left | -1 | ydispl | REL | 0 | m | 3 | 5 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

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	-0.37223E-02	4
2	-0.10000	-0.32153E-02	4
3	-0.20000	-0.27082E-02	4
4	-0.30000	-0.22012E-02	4
5	-0.40000	-0.16942E-02	4
6	-0.50000	0.14152E-02	3
7	-0.60000	0.14018E-02	3
8	-0.70000	0.13885E-02	3
9	-0.80000	0.13751E-02	3
10	-0.90000	0.13618E-02	3
11	-1.0000	0.13485E-02	5
12	-1.1000	0.18557E-02	4
13	-1.2000	0.23629E-02	4
14	-1.3000	0.28698E-02	4
15	-1.4000	0.33764E-02	4
16	-1.5000	0.38825E-02	4
17	-1.6000	0.43879E-02	4
18	-1.7000	0.48926E-02	4
19	-1.8000	0.53963E-02	4
20	-1.9000	0.58990E-02	4
21	-2.0000	0.64006E-02	4

22	-2.1000	0.69008E-02	4
23	-2.2000	0.73996E-02	4
24	-2.3000	0.78967E-02	4
25	-2.4000	0.83922E-02	4
26	-2.5000	0.88858E-02	4
27	-2.6000	0.93774E-02	4
28	-2.7000	0.98670E-02	4
29	-2.8000	0.10354E-01	4
30	-2.9000	0.10839E-01	4
31	-3.0000	0.11322E-01	4
32	-3.1000	0.11801E-01	4
33	-3.2000	0.12278E-01	4
34	-3.3000	0.12753E-01	4
35	-3.4000	0.13224E-01	4
36	-3.5000	0.13692E-01	4
37	-3.6000	0.14157E-01	4
38	-3.7000	0.14618E-01	4
39	-3.8000	0.15076E-01	4
40	-3.9000	0.15530E-01	4
41	-4.0000	0.15981E-01	4
42	-4.1000	0.16428E-01	4
43	-4.2000	0.16871E-01	4
44	-4.3000	0.17309E-01	4
45	-4.4000	0.17744E-01	4
46	-4.5000	0.18174E-01	4
47	-4.6000	0.18600E-01	4
48	-4.7000	0.19022E-01	4
49	-4.8000	0.19439E-01	4
50	-4.9000	0.19851E-01	4
51	-5.0000	0.20258E-01	4
52	-5.1000	0.20660E-01	4
53	-5.2000	0.21058E-01	4
54	-5.3000	0.21450E-01	4
55	-5.4000	0.21837E-01	4
56	-5.5000	0.22219E-01	4
57	-5.6000	0.22595E-01	4
58	-5.7000	0.22966E-01	4
59	-5.8000	0.23331E-01	4
60	-5.9000	0.23691E-01	4
61	-6.0000	0.24044E-01	4
62	-6.1000	0.24392E-01	4
63	-6.2000	0.24734E-01	4
64	-6.3000	0.25070E-01	4
65	-6.4000	0.25400E-01	4
66	-6.5000	0.25724E-01	4
67	-6.6000	0.26041E-01	4
68	-6.7000	0.26352E-01	4
69	-6.8000	0.26657E-01	4
70	-6.9000	0.26955E-01	4
71	-7.0000	0.27246E-01	4
72	-7.1000	0.27531E-01	4
73	-7.2000	0.27809E-01	4
74	-7.3000	0.28081E-01	4
75	-7.4000	0.28346E-01	4
76	-7.5000	0.28603E-01	4
77	-7.6000	0.28854E-01	4
78	-7.7000	0.29098E-01	4
79	-7.8000	0.29335E-01	4
80	-7.9000	0.29565E-01	4
81	-8.0000	0.29787E-01	4
82	-8.1000	0.30003E-01	4
83	-8.2000	0.30211E-01	4
84	-8.3000	0.30412E-01	4
85	-8.4000	0.30606E-01	4
86	-8.5000	0.30792E-01	4
87	-8.6000	0.30971E-01	4
88	-8.7000	0.31142E-01	4
89	-8.8000	0.31306E-01	4

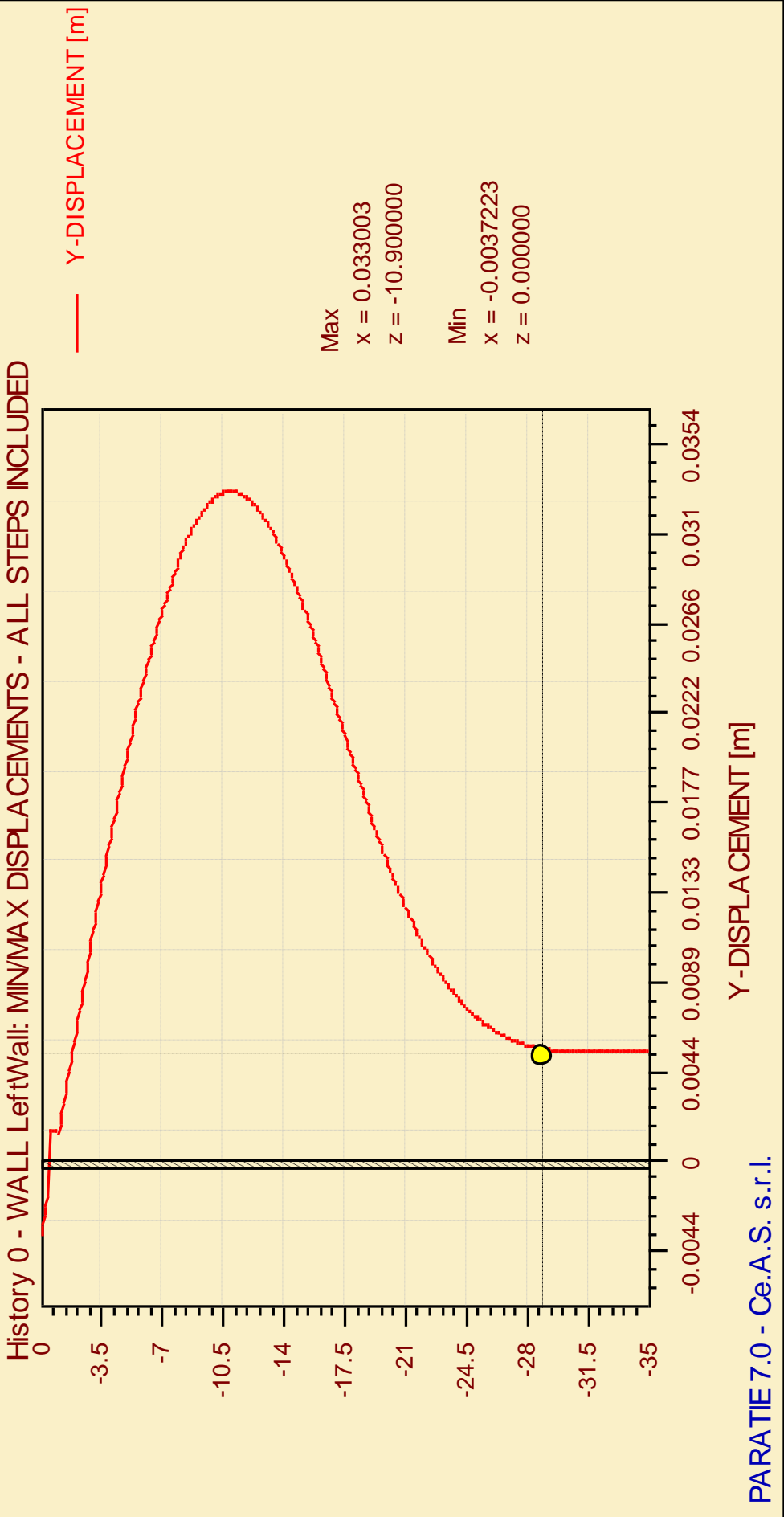


90	-8.9000	0.31463E-01	4
91	-9.0000	0.31612E-01	4
92	-9.1000	0.31753E-01	4
93	-9.2000	0.31887E-01	4
94	-9.3000	0.32014E-01	4
95	-9.4000	0.32132E-01	4
96	-9.5000	0.32244E-01	4
97	-9.6000	0.32347E-01	4
98	-9.7000	0.32443E-01	4
99	-9.8000	0.32532E-01	4
100	-9.9000	0.32612E-01	4
101	-10.000	0.32686E-01	4
102	-10.100	0.32751E-01	4
103	-10.200	0.32809E-01	4
104	-10.300	0.32860E-01	4
105	-10.400	0.32902E-01	4
106	-10.500	0.32938E-01	4
107	-10.600	0.32965E-01	4
108	-10.700	0.32985E-01	4
109	-10.800	0.32998E-01	4
110	-10.900	0.33003E-01	4
111	-11.000	0.33001E-01	4
112	-11.100	0.32991E-01	4
113	-11.200	0.32974E-01	4
114	-11.300	0.32950E-01	4
115	-11.400	0.32918E-01	4
116	-11.500	0.32879E-01	4
117	-11.600	0.32833E-01	4
118	-11.700	0.32779E-01	4
119	-11.800	0.32719E-01	4
120	-11.900	0.32651E-01	4
121	-12.000	0.32577E-01	4
122	-12.100	0.32496E-01	4
123	-12.200	0.32407E-01	4
124	-12.300	0.32312E-01	4
125	-12.400	0.32210E-01	4
126	-12.500	0.32102E-01	4
127	-12.600	0.31987E-01	4
128	-12.700	0.31866E-01	4
129	-12.800	0.31738E-01	4
130	-12.900	0.31604E-01	4
131	-13.000	0.31464E-01	4
132	-13.100	0.31317E-01	4
133	-13.200	0.31165E-01	4
134	-13.300	0.31007E-01	5
135	-13.400	0.30843E-01	5
136	-13.500	0.30673E-01	5
137	-13.600	0.30498E-01	5
138	-13.700	0.30317E-01	5
139	-13.800	0.30131E-01	5
140	-13.900	0.29940E-01	5
141	-14.000	0.29743E-01	5
142	-14.100	0.29542E-01	5
143	-14.200	0.29336E-01	5
144	-14.300	0.29126E-01	5
145	-14.400	0.28911E-01	5
146	-14.500	0.28691E-01	5
147	-14.600	0.28468E-01	5
148	-14.700	0.28240E-01	5
149	-14.800	0.28008E-01	5
150	-14.900	0.27773E-01	5
151	-15.000	0.27534E-01	5
152	-15.100	0.27292E-01	5
153	-15.200	0.27047E-01	5
154	-15.300	0.26798E-01	5
155	-15.400	0.26546E-01	5
156	-15.500	0.26292E-01	5
157	-15.600	0.26035E-01	5

158	-15.700	0.25776E-01	5
159	-15.800	0.25515E-01	5
160	-15.900	0.25251E-01	5
161	-16.000	0.24986E-01	5
162	-16.100	0.24719E-01	5
163	-16.200	0.24450E-01	5
164	-16.300	0.24180E-01	5
165	-16.400	0.23909E-01	5
166	-16.500	0.23636E-01	5
167	-16.600	0.23363E-01	5
168	-16.700	0.23089E-01	5
169	-16.800	0.22814E-01	5
170	-16.900	0.22539E-01	5
171	-17.000	0.22264E-01	5
172	-17.100	0.21989E-01	5
173	-17.200	0.21713E-01	5
174	-17.300	0.21438E-01	5
175	-17.400	0.21164E-01	5
176	-17.500	0.20889E-01	5
177	-17.600	0.20616E-01	5
178	-17.700	0.20343E-01	5
179	-17.800	0.20071E-01	5
180	-17.900	0.19800E-01	5
181	-18.000	0.19530E-01	5
182	-18.100	0.19261E-01	5
183	-18.200	0.18994E-01	5
184	-18.300	0.18728E-01	5
185	-18.400	0.18464E-01	5
186	-18.500	0.18202E-01	5
187	-18.600	0.17941E-01	5
188	-18.700	0.17682E-01	5
189	-18.800	0.17426E-01	5
190	-18.900	0.17171E-01	5
191	-19.000	0.16918E-01	5
192	-19.100	0.16668E-01	5
193	-19.200	0.16420E-01	5
194	-19.300	0.16175E-01	5
195	-19.400	0.15931E-01	5
196	-19.500	0.15691E-01	5
197	-19.600	0.15453E-01	5
198	-19.700	0.15217E-01	5
199	-19.800	0.14985E-01	5
200	-19.900	0.14755E-01	5
201	-20.000	0.14528E-01	5
202	-20.100	0.14304E-01	5
203	-20.200	0.14082E-01	5
204	-20.300	0.13864E-01	5
205	-20.400	0.13649E-01	5
206	-20.500	0.13436E-01	5
207	-20.600	0.13227E-01	5
208	-20.700	0.13021E-01	5
209	-20.800	0.12818E-01	5
210	-20.900	0.12618E-01	5
211	-21.000	0.12421E-01	5
212	-21.100	0.12227E-01	5
213	-21.200	0.12037E-01	5
214	-21.300	0.11849E-01	5
215	-21.400	0.11665E-01	5
216	-21.500	0.11484E-01	5
217	-21.600	0.11307E-01	5
218	-21.700	0.11132E-01	5
219	-21.800	0.10961E-01	5
220	-21.900	0.10793E-01	5
221	-22.000	0.10628E-01	5
222	-22.100	0.10467E-01	5
223	-22.200	0.10308E-01	5
224	-22.300	0.10153E-01	5
225	-22.400	0.10001E-01	5

226	-22.500	0.98521E-02	5
227	-22.600	0.97063E-02	5
228	-22.700	0.95637E-02	5
229	-22.800	0.94241E-02	5
230	-22.900	0.92876E-02	5
231	-23.000	0.91542E-02	5
232	-23.100	0.90238E-02	5
233	-23.200	0.88964E-02	5
234	-23.300	0.87720E-02	5
235	-23.400	0.86506E-02	5
236	-23.500	0.85320E-02	5
237	-23.600	0.84164E-02	5
238	-23.700	0.83036E-02	5
239	-23.800	0.81936E-02	5
240	-23.900	0.80865E-02	5
241	-24.000	0.79821E-02	5
242	-24.100	0.78804E-02	5
243	-24.200	0.77814E-02	5
244	-24.300	0.76851E-02	5
245	-24.400	0.75914E-02	5
246	-24.500	0.75003E-02	5
247	-24.600	0.74118E-02	5
248	-24.700	0.73257E-02	5
249	-24.800	0.72422E-02	5
250	-24.900	0.71610E-02	5
251	-25.000	0.70823E-02	5
252	-25.100	0.70059E-02	5
253	-25.200	0.69319E-02	5
254	-25.300	0.68601E-02	5
255	-25.400	0.67906E-02	5
256	-25.500	0.67232E-02	5
257	-25.600	0.66580E-02	5
258	-25.700	0.65950E-02	5
259	-25.800	0.65340E-02	5
260	-25.900	0.64750E-02	5
261	-26.000	0.64181E-02	5
262	-26.100	0.63631E-02	5
263	-26.200	0.63100E-02	5
264	-26.300	0.62589E-02	5
265	-26.400	0.62095E-02	5
266	-26.500	0.61620E-02	5
267	-26.600	0.61162E-02	5
268	-26.700	0.60721E-02	5
269	-26.800	0.60297E-02	5
270	-26.900	0.59890E-02	5
271	-27.000	0.59498E-02	5
272	-27.100	0.59123E-02	5
273	-27.200	0.58762E-02	5
274	-27.300	0.58417E-02	5
275	-27.400	0.58086E-02	5
276	-27.500	0.57769E-02	5
277	-27.600	0.57466E-02	5
278	-27.700	0.57176E-02	5
279	-27.800	0.56899E-02	5
280	-27.900	0.56635E-02	5
281	-28.000	0.56384E-02	5
282	-28.100	0.56144E-02	5
283	-28.200	0.55916E-02	5
284	-28.300	0.55700E-02	5
285	-28.400	0.55494E-02	5
286	-28.500	0.55299E-02	5
287	-28.600	0.55114E-02	5
288	-28.700	0.54940E-02	5
289	-28.800	0.54775E-02	5
290	-28.900	0.54619E-02	5
291	-29.000	0.54472E-02	5
292	-29.100	0.54335E-02	5
293	-29.200	0.54205E-02	5

294	-29.300	0.54084E-02	5
295	-29.400	0.53971E-02	5
296	-29.500	0.53865E-02	5
297	-29.600	0.53766E-02	5
298	-29.700	0.53675E-02	5
299	-29.800	0.53590E-02	5
300	-29.900	0.53512E-02	5
301	-30.000	0.53440E-02	5
302	-30.100	0.53374E-02	5
303	-30.200	0.53314E-02	5
304	-30.300	0.53260E-02	5
305	-30.400	0.53210E-02	5
306	-30.500	0.53166E-02	5
307	-30.600	0.53126E-02	5
308	-30.700	0.53092E-02	5
309	-30.800	0.53061E-02	5
310	-30.900	0.53035E-02	5
311	-31.000	0.53012E-02	5
312	-31.100	0.52994E-02	5
313	-31.200	0.52979E-02	5
314	-31.300	0.52967E-02	5
315	-31.400	0.52959E-02	5
316	-31.500	0.52954E-02	5
317	-31.600	0.52951E-02	5
318	-31.700	0.52951E-02	4
319	-31.800	0.52954E-02	4
320	-31.900	0.52959E-02	4
321	-32.000	0.52967E-02	4
322	-32.100	0.52976E-02	4
323	-32.200	0.52988E-02	4
324	-32.300	0.53001E-02	4
325	-32.400	0.53016E-02	4
326	-32.500	0.53032E-02	4
327	-32.600	0.53050E-02	4
328	-32.700	0.53069E-02	4
329	-32.800	0.53090E-02	4
330	-32.900	0.53111E-02	4
331	-33.000	0.53134E-02	4
332	-33.100	0.53157E-02	4
333	-33.200	0.53181E-02	4
334	-33.300	0.53206E-02	4
335	-33.400	0.53232E-02	4
336	-33.500	0.53258E-02	4
337	-33.600	0.53285E-02	4
338	-33.700	0.53312E-02	4
339	-33.800	0.53339E-02	4
340	-33.900	0.53367E-02	4
341	-34.000	0.53395E-02	4
342	-34.100	0.53423E-02	4
343	-34.200	0.53452E-02	4
344	-34.300	0.53481E-02	4
345	-34.400	0.53509E-02	4
346	-34.500	0.53538E-02	4
347	-34.600	0.53567E-02	4
348	-34.700	0.53596E-02	4
349	-34.800	0.53625E-02	4
350	-34.900	0.53654E-02	4
351	-35.000	0.53683E-02	4



## 6.2.4 Verifica strutturale della paratia

I massimi valori del momento flettente si registrano in corrispondenza delle seguenti profondità:

- -9.80 m da sommità paratia

Momento massimo:                    - 2050                    kNm/m  
                                                  - 2050\*1.2 = 2460                    kNm

L'armatura del palo è costituita da 30 $\phi$ 24 ( $A_s = 135.72 \text{ cm}^2$ ).

Si riportano di seguito i tabulati della verifica a pressoflessione del palo.

**Verifica C.A. S.L.U. - File:**

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2008 ?

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

**Sezione circolare cava**

Raggio esterno: 60 [cm]  
 Raggio interno: \_\_\_\_\_ [cm]  
 N° barre uguali: 30  
 Diametro barre: 2.4 [cm]  
 Copriferro (baric.): 6 [cm]

N° barre: 0 Zoom

**Tipo Sezione**

Rettan.re    Trapezi  
 a T    Circolare  
 Rettangoli    Coord.

**Sollecitazioni**

S.L.U.      Metodo n

N<sub>Ed</sub>: 277   0 kN  
 M<sub>xEd</sub>: 2460   0 kNm  
 M<sub>yEd</sub>: 0   0

**P.to applicazione N**

Centro    Baricentro cls  
 Coord.[cm]   xN: 0   yN: 0

**Tipo rottura**

Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

**Materiali**

B450C   C25/30

$\epsilon_{su}$ : 67.5 ‰    $\epsilon_{c2}$ : 2 ‰  
 $f_{yd}$ : 391.3 N/mm<sup>2</sup>    $\epsilon_{cu}$ : 3.5 ‰  
 $E_s$ : 200 000 N/mm<sup>2</sup>    $f_{cd}$ : 14.17  
 $E_s/E_c$ : 15    $f_{cc}/f_{cd}$ : 0.8 ?  
 $\epsilon_{syd}$ : 1.957 ‰    $\sigma_{c,adm}$ : 9.75  
 $\sigma_{s,adm}$ : 255 N/mm<sup>2</sup>    $\tau_{co}$ : 0.6  
                                                   $\tau_{c1}$ : 1.829

M<sub>xRd</sub>: 2 510 kN m

$\sigma_c$ : -14.17 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$ : 391.3 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_c$ : 3.5 ‰  
 $\epsilon_s$ : 9.812 ‰  
 d: 114 cm  
 x: 29.97   w/d: 0.2629  
                                                   $\delta$ : 0.7686

**Metodo di calcolo**

S.L.U.+    S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**

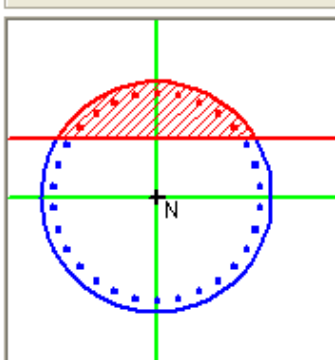
Retta    Deviata

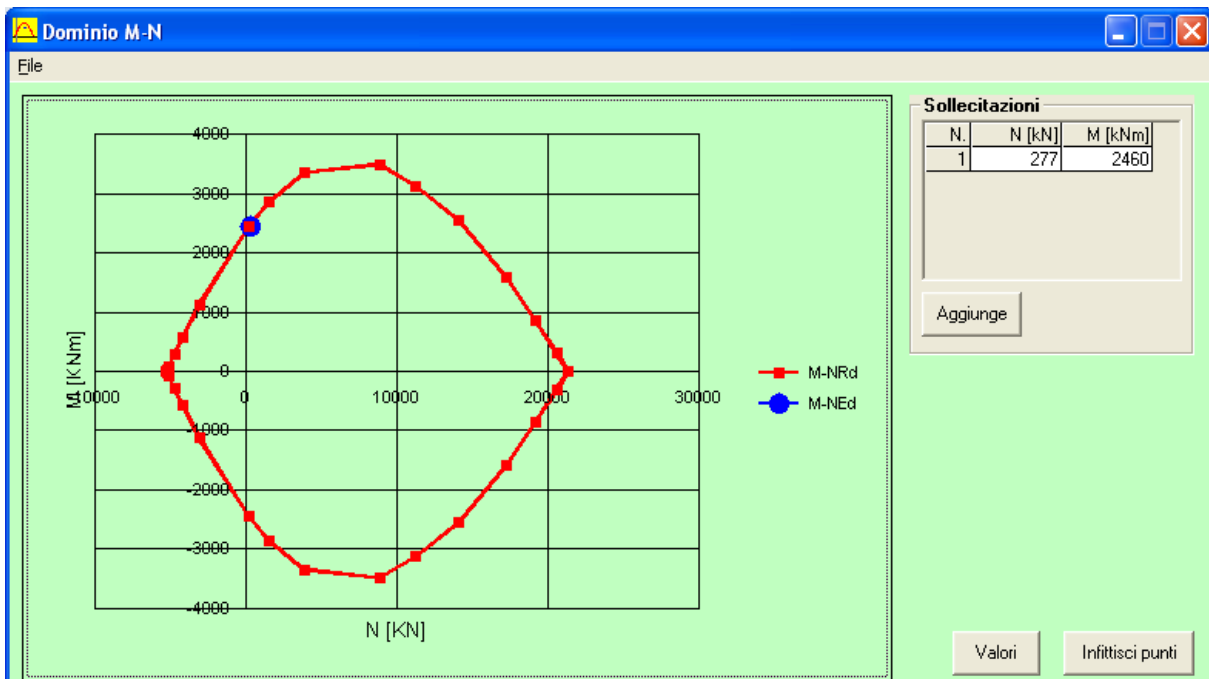
Vertici: 52   N° rett.: 100

Calcola MRd   Dominio M-N

L<sub>0</sub>: 0 cm   Col. modello

Precompresso





La sezione risulta verificata.