

AUTOSTRADA (A14) : BOLOGNA-BARI-TARANTO

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA
DEL TRATTO RIMINI NORD-PEDASO

TRATTO: SENIGALLIA - ANCONA NORD


PROGETTO ESECUTIVO

AU - CORPO AUTOSTRADALE

OPERE D'ARTE MINORI

MURO DI SOSTEGNO - MS28 - CARR. NORD

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

 ingegneria europea	IL PROJECT ENGINEER: Ing. Michele Pastorino Ord. Ingg. Savona N.1104	IL DIRETTORE TECNICO : Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N.16492
	RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	RESPONSABILE FUNZIONE "STUDI E PROGETTI"

WBS - Rif. elaborato	DIRETTORIO				FILE		DATA:	REVISIONE						
	AU-CS08		codice commessa	N.Prog.	unita'	n. progressivo	GIUGNO 2008	n.	data					
MS28-001	1	1	1	4	2	3	0	2	GEI APE	3	7	9	-	-

ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	Geom. Giorgio Perfetti	CONSULENZA:	
ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	Ing. Federico Carbonaro	COORDINATORE GEOINGEGNERIA:	Ing. Tiziano COLLOTTA - O.I. Lecco N. 122
		RESPONSABILE PROG. SPECIALISTICA:	Ing. Piero BONGIO - O.I. Sondrio N. 538

VISTO DELLA COMMITTENTE

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	RIFERIMENTI	5
2.1	Normative e raccomandazioni	5
2.2	Documentazione di progetto	5
2.3	Riferimenti bibliografici principali	6
3	QUADRO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL TRATTO IN ESAME	7
3.1	Inquadramento litologico e geotecnico	7
3.2	Schematizzazione stratigrafica e geotecnica dell'area d'intervento	9
4	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI STABILIZZAZIONE ESISTENTE, PROBLEMATICHE PROGETTUALI E DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO	13
4.1	Intervento di consolidamento esistente	13
4.2	Problematiche progettuali	14
4.3	Descrizione degli interventi di stabilizzazione	15
5	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI	17
6	VERIFICA DELL'OPERA ESISTENTE E DIMENSIONAMENTO DELL'INTERVENTO IN PROGETTO	18
6.1	Determinazione delle azioni di progetto	19
6.2	Determinazione dei coefficienti di spinta attiva e passiva equivalenti (k^*)	20
6.3	Determinazione delle sollecitazioni nella paratia di pali e nei tiranti esistenti	24
6.4	Verifica dello scorrimento plastico del terreno tra pali adiacenti	30
6.5	Verifica della lunghezza del bulbo di ancoraggio dei tiranti	32
6.6	Verifica dell'armatura dei tiranti	33
6.7	Verifica dell'armatura dei pali	35
6.8	Verifica dell'elevazione al piede del rilevato	38
6.9	Verifica dell'inghisaggio dell'elevazione	40

6.10	Verifica della trave di collegamento alla testa dei pali	42
7	VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE	45
	TABELLE	49
	FIGURE	51
	ALLEGATO 1 -Procedura di calcolo per gli interventi di stabilizzazione in progetto	74
	ALLEGATO 2 -Tabulati di calcolo PARATIE 6.1	88

1 INTRODUZIONE

Il tratto Senigallia-Ancona Nord dell'Autostrada A14 Bologna-Bari-Taranto, compreso tra il km 194+800 ed il km 206+000, è caratterizzato da notevoli criticità geotecniche e diverse sono le problematiche, relative alla stabilità dei pendii attraversati dal tracciato, insorte in passato. L'esperienza maturata in tale tratto ha mostrato lo sviluppo di fenomeni di instabilità locale anche a seguito della realizzazione di rilevati di altezze modeste e di sbancamenti verso monte limitati.

Il modello geotecnico sviluppato per il progetto definitivo e l'analisi dei fenomeni di instabilità verificatisi nel passato lungo la tratta, già oggetto di specifici studi, hanno indicato la necessità di intervenire con opere di stabilizzazione ogni qual volta si realizzino sbancamenti di altezza modesta ($\cong 2$ m) o rilevati di altezza superiore a $4 \div 5$ m.

Il progetto di ampliamento è stato sviluppato cercando di limitare al minimo gli allargamenti della sede autostradale verso monte che renderebbero necessari scavi di sbancamento (considerata la maggior sensibilità delle condizioni di stabilità dei versanti a tale intervento), optando per un allargamento asimmetrico del rilevato verso valle.

La presente relazione, redatta in conformità al D.M. 11 marzo 1988, ha per oggetto la verifica strutturale e geotecnica dell'ampliamento alla 3^a corsia dell'Autostrada A14 tra la progressiva km 205+344 e la progressiva km 205+654.

Nella suddetta tratta è già presente un'opera di consolidamento del terreno di fondazione (paratia di pali di grande diametro tirantati in testa) su cui si prevede di impostare un'elevazione a sostegno del rilevato in progetto per l'allargamento della sede autostradale. Oggetto del presente studio è pertanto la verifica dell'intervento esistente nella condizione finale di progetto ed il dimensionamento dell'opera atta ad assicurare l'efficienza della paratia di pali esistente ed a consentire l'allargamento della sede autostradale alla terza corsia (elevazione ed eventuale ordine di tiranti aggiuntivo).

Si specifica che si è ritenuto di non dover procedere a verifiche di stabilità globale del versante ma solo della porzione direttamente interessata dall'alterazione dell'equilibrio generato dall'allargamento, verificando il grado di stabilità delle possibili superfici di rottura che hanno come limite di monte la larghezza della carreggiata stradale. Si ritiene, infatti, non congruente con i fenomeni che avvengono a scala di versante che eventuali fenomeni gravitativi particolarmente estesi e profondi, in grado di interessare una porzione di pendio più ampia di quella considerata, siano innescati o aggravati dal limitato allargamento della sede autostradale in progetto.

L'area di studio ricade nel comune di Montemarciano (AN), classificato come zona sismica 2, in accordo all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20.03.03, n. 3274.

2 RIFERIMENTI

2.1 Normative e raccomandazioni

- 2.1.1 Legge 1086 del 05.11.1971 “Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato”.
- 2.1.2 D.M. 09.01.1996 “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche”.
- 2.1.3 D.M. 16.01.1996 “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”.
- 2.1.4 Circolare 156 del 04.07.1996 “Istruzioni per l’applicazione delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”.
- 2.1.5 D.M. 11.03.1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- 2.1.6 Raccomandazioni AICAP “Ancoraggi nei terreni e nelle rocce” (maggio 1993).
- 2.1.7 Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20.03.03, n. 3274 (G.U. 08.05.03).
- 2.1.8 Regione Marche “Piano stralcio di bacino per l’Assetto Idrogeologico dei bacini di rilievo regionale”. Carta del Rischio Idrogeologico - Tavola RI21 scala 1:25.000.

2.2 Documentazione di progetto

- 2.2.1 Autostrade S.p.A. “Interventi di manutenzione straordinari nella tratta Senigallia-Ancona Nord – Opere di stabilizzazione di dissesti ai km 197+800; 198+350; 199+200; 200+150; 200+900; 201+200; 203+850; 204+450; 205+500”.
- 2.2.2 SPEA Ingegneria Europea “Autostrade A1 – A9 – A14, ampliamento alla terza corsia. Studi specialistici propedeutici alla progettazione definitiva e

SIA. Monografia n. 6. A14-Azioni sismiche di progetto. Valutazione dell'impatto delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche sulle opere all'aperto in ampliamento. Maggio 2004.

Documentazione di progetto "Autostrada A14 Bologna-Bari-Taranto - Ampliamento alla terza corsia tratto Senigallia-Ancona Nord. Progetto definitivo. Elenco elaborati". Novembre 2004.

In particolare:

2.2.3 SPEA Ingegneria Europea "Autostrada A14 Bologna-Bari-Taranto - Ampliamento alla terza corsia tratto Senigallia-Ancona Nord. Progetto definitivo. Relazione Geologica e Geomorfologica". Novembre 2004.

2.2.4 SPEA Ingegneria Europea "Autostrada A14 Bologna-Bari-Taranto - Ampliamento alla terza corsia tratto Senigallia-Ancona Nord. Progetto definitivo. Relazione Geotecnica". Novembre 2004.

2.2.5 SPEA Ingegneria Europea "Autostrada A14 Bologna-Bari-Taranto - Ampliamento alla terza corsia tratto Senigallia-Ancona Nord. Progetto definitivo. Opere di presidio – Relazione descrittiva". Novembre 2004.

2.3 Riferimenti bibliografici principali

2.3.1 Lancellotta R., 1993, "Geotecnica" – Zanichelli, Bologna, 2a ed., 555pp.

2.3.2 Bustamante M. e Doix B., 1985, "Une Méthode pour le Calcul des Tirants et des Micropieux Injectés", Bull. Liaison Labo. P. et Ch. N. 140, nov dic 1985 – Réf. 3047.

2.3.3 Mononobe N., and Matuo H., 1929, "On the determination of earth pressure during earthquakes", Proceedings of World Engineering conference, Vol.9.

2.3.4 Okabe S., 1926, "General theory of earth pressure", Journal, Japanese Society of Civil engineers, Vol.12, No.1.

2.3.5 Janbu N., 1973, "Slope stability computations", Casagrande Volume. Embankment Dam Engineering. John Wiley & Sons ed.

2.3.6 Ito T. e Matsui T., 1975, "Method to stabilize lateral force acting on stabilizing piles", Soil and Foundations, Vol. 15 n. 4.

3 QUADRO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO E CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEL TRATTO IN ESAME

3.1 Inquadramento litologico e geotecnico

Sotto il profilo litologico, nella tratta in esame vengono riconosciuti due gruppi principali di depositi, di età compresa tra il Pliocene e l'Olocene (rif. 2.2.3).

In particolare, procedendo dall'unità più recente alla più antica, si possono distinguere:

- successioni continentali quaternarie;
- successioni marine plio-quaternarie, all'interno delle quali è possibile effettuare una suddivisione in “*depositi del ciclo di chiusura*” e “*depositi di avanfossa adriatica*”.

Le successioni continentali quaternarie sono costituite da depositi alluvionali, indicati in rf. 2.2.3 con la sigla **a₂**, affioranti generalmente fino ad una quota di 15÷20m dal fondovalle dei principali corsi d'acqua e costituiti da ghiaie frammiste a sabbie, con intercalazioni di argille, limi e sabbie. In questa unità sono inclusi anche depositi deltizi e di spiaggia, attuali e recenti, costituiti da sabbie quarzose a granulometria medio fine sciolte o debolmente addensate. Lungo i pendii sono talora presenti depositi eluvio-colluviali olocenici, indicati con la sigla **ec**, costituiti prevalentemente da terriccio di colore rossastro generalmente di natura argilloso-sabbiosa.

Le successioni marine plio-quaternarie del ciclo di chiusura, indicate con la sigla **Q_a**, sono costituite prevalentemente da depositi argilloso-limosi con locali intercalazioni sabbiose.

I depositi pliocenici di avanfossa, indicati con la sigla **P_a**, sono costituiti da argille e limi con sottili intercalazioni sabbiose che raramente superano il decimetro di spessore. Il deposito possiede superficialmente una caratteristica colorazione tra l'avana ed il giallo ocra, indicativa di processi di ossidazione connessi a circolazione idrica epidermica.

Sotto il profilo geotecnico, le unità litologiche presenti nell'area di studio sono state raggruppate in categorie omogenee sulla base delle comuni caratteristiche meccaniche.

In particolare, nella tratta di competenza, sono presenti le seguenti unità geotecniche:

- **A₁** raggruppa tutti i depositi e le alluvioni attuali costituiti da materiali limoso argillosi: **a₂** ed **ec**. Comprende anche le formazioni geologiche **a_{2a}** e **dt** non affioranti lungo la tratta in esame;
- **P₁** raggruppa tutti i depositi plio-pleistocenici limoso argillosi **Q_a** e **P_a**. Per questa categoria geotecnica, in fase di progettazione esecutiva, è stata ritenuta opportuna un'ulteriore suddivisione in due sottounità:

P_{1a} rappresenta la porzione superiore degradata dell'unità **P₁**, sede di dissesti gravitativi in atto o quiescenti. Il decadimento dei parametri di resistenza è in genere riconducibile a processi di completo rammollimento per circolazione idrica negli interstrati sabbiosi ed a fenomeni di rottura progressiva del versante. L'unità è caratterizzata da spessori variabili lungo la tratta, con limite inferiore in genere compreso tra i -6m ed i -12m dal piano campagna. Da un punto di vista litologico comprende depositi limosi e argillosi, a tratti debolmente sabbiosi e/o con intercalazioni sabbiose da millimetriche a centimetriche;

P₁ rappresenta la porzione inferiore dell'unità, raramente affiorante, costituita da argille e argille limose di colore grigio azzurro molto consistenti con intercalazioni millimetriche di sabbie fini.

La caratterizzazione meccanica di queste unità è compiutamente illustrata nella Relazione geotecnica di progetto (rif. 2.2.4), alla quale si rimanda per gli opportuni approfondimenti.

Nelle tabelle 3.1 e 3.2 in allegato sono richiamati i principali parametri geotecnici di riferimento per le unità **P₁** e **A₁**. I parametri della sottounità **P_{1a}** si ipotizzano per condizioni di completo rammollimento (perdita di coesione intercetta) o per resistenza residua, in caso di dissesti pregressi attivi o quiescenti.

3.2 Schematizzazione stratigrafica e geotecnica dell'area d'intervento

L'intervento in progetto ricade interamente nell'area di affioramento dell'unità geotecnica P_1 e della relativa coltre superficiale P_{1a} .

Per la definizione dello schema stratigrafico e geotecnico di calcolo si è fatto riferimento, in aggiunta agli studi ed alle stime di cui ai rif.2.2.4, ai dati di sito e di laboratorio provenienti dalle seguenti indagini:

- sondaggi I1, I2, I3, S3, effettuati nel quadro degli interventi di consolidamento del dissesto alla progressiva 205+500 (rif.2.2.1), attrezzati per l'esecuzione di misure inclinometriche;
- sondaggio S3 effettuato nel quadro degli interventi di consolidamento del dissesto alla progressiva 205+500 (rif.2.2.1);
- sondaggio E4/S18.

Per quanto attiene alle condizioni di stabilità morfologica dell'area, gli studi condotti nel quadro del Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (rif. 2.1.8) non individuano areali di rischio per frana nonostante si osservi che in un recente passato, nell'intorno della progressiva km205+500 si è manifestato un dissesto evidenziato da dislocazioni dei giunti dei muri di controripa e da lesioni sulla pavimentazione della corsia nord e sud che hanno reso necessario un intervento di consolidamento mediante tre paratie in pali trivellati di grande diametro (ϕ 1200-1500mm) due delle quali ancorate con un ordine di tiranti in corrispondenza della trave di coronamento. Tale intervento prevede anche la realizzazione di un sistema di emungimento della falda costituito da una barriera di pozzi drenanti.

Le misure inclinometriche effettuate in quella circostanza indicano che il movimento gravitativo ha interessato la coltre alterata lungo una superficie critica di scivolamento che si approfondisce procedendo da Nord verso Sud lungo il tratto autostradale interessato (inclinometri I1, I2 e I3) per profondità variabili tra -6m e -10.5m.

In relazione alla schematizzazione stratigrafica e geotecnica di progetto, l'assunzione di calcolo adottata, comune alle altre opere di presidio lungo la tratta autostradale, ipotizza la presenza di una coltre superficiale instabile (parte

dell'unità P_{1a}) sede di movimenti in atto e/o pregressi. Per le verifiche a lungo termine, vengono pertanto adottati parametri di resistenza al taglio residua in condizioni drenate: $c' = 0$ e $\phi' = \phi'_r \neq 0$.

Al di sotto di questo intervallo si considera presente uno strato stabile, non interessato da movimenti gravitativi in atto o pregressi di diretta rilevanza per le opere in progetto o, per converso, coinvolto in movimenti gravitativi lenti e profondi a scala di versante, nei riguardi dei quali le opere in progetto non possono assolvere ad alcun contributo di stabilizzazione.

Sulla base delle assunzioni sopra richiamate e dall'analisi dei dati di sito e di laboratorio disponibili anche per aree limitrofe, si ipotizza il seguente schema stratigrafico e geotecnico di calcolo. I valori proposti provengono sia dalle prove di laboratorio eseguite sui campioni indisturbati prelevati nei sondaggi (vedi tabella seguente) sia dalle "back analysis" effettuate lungo superfici di rottura identificate da misure inclinometriche.

Sondaggio	Campione	Profondità (m)	Prove
I1	CI3	14,00-15,00	Triassiale UU
I1	CI4	19,50-20,00	Triassiale UU
I2	CI1	4,00-4,50	Triassiale UU
I2	CI2	13,00-13,50	Triassiale UU
I2	CI3	21,50-22,00	Triassiale UU
I3	CI1	4,50-5,00	Taglio diretto residuo
I3	CI2	7,80-8,30	Taglio diretto residuo
I3	CI4	15,00-15,50	Taglio diretto
S3	CI1	2,00-2,50	Triassiale UU
S3	CI2	7,80-8,30	Triassiale UU
S3	CI3	16,50-17,00	Triassiale UU
E4/S18	A	6,00	Taglio diretto residuo
E4/S18	C	18,00	Triassiale UU

DALLA PROGRESSIVA 205+344 ALLA PROGRESSIVA 205+432

Terreni di copertura (coltre instabile)

Limite inferiore	$z_1 = (-4) \div -6$	m da p.c.
Peso unitario di volume naturale:	$\gamma_n = 19 \div 20$	kN/m ³
Angolo di resistenza al taglio drenata residuo:	$\phi'_r = 14 \div (16)$	°
Resistenza al taglio drenata:	$c' = 0$	kPa
Resistenza al taglio non drenata:	$c_u = (100) \div 150$	kPa
Modulo di Young a piccole deformazioni:	$E'_0 = 15 \div (20)$	MPa

Terreni di base

Limite inferiore	$z_2 = \text{oltre } -25$	m da p.c.
Peso unitario di volume naturale:	$\gamma_n = 20 \div 21$	kN/m ³
Parametri di resistenza al taglio drenata di picco:	$\phi'_p = (28) \div 30$	°
Resistenza al taglio drenata:	$c' = (15) \div 20$	kPa
Resistenza al taglio non drenata:	$c_u = (300) \div 5000$	kPa
Modulo di Young a piccole deformazioni:	$E'_0 = 60 \div (65)$	MPa

DALLA PROGRESSIVA 205+432 ALLA PROGRESSIVA 205+529

Terreni di copertura (coltre instabile)

Limite inferiore	$z_1 = (-8) \div -9$	m da p.c.
Peso unitario di volume naturale:	$\gamma_n = 19 \div 20$	kN/m ³
Angolo di resistenza al taglio drenata residuo:	$\phi'_r = 14 \div (16)$	°
Resistenza al taglio drenata:	$c' = 0$	kPa
Resistenza al taglio non drenata:	$c_u = (100) \div 150$	kPa
Modulo di Young a piccole deformazioni:	$E'_0 = 15 \div (20)$	MPa

Terreni di base

Limite inferiore	$z_2 = \text{oltre } -25$	m da p.c.
Peso unitario di volume naturale:	$\gamma_n = 20 \div 21$	kN/m ³

Parametri di resistenza al taglio drenata di picco:	$\phi'_p = (28) \div 30$	°
Resistenza al taglio drenata:	$c' = (15) \div 20$	kPa
Resistenza al taglio non drenata:	$c_u = (300) \div 500$	kPa
Modulo di Young a piccole deformazioni:	$E'_0 = 60 \div (65)$	MPa

DALLA PROGRESSIVA 205+529 ALLA PROGRESSIVA 205+654

Terreni di copertura (coltre instabile)

Limite inferiore	$z_1 = -10,5 \div (-12)$	m da p.c.
Peso unitario di volume naturale:	$\gamma_n = 19 \div 20$	kN/m ³
Angolo di resistenza al taglio drenata residuo:	$\phi'_r = 14 \div (16)$	°
Resistenza al taglio drenata:	$c' = 0$	kPa
Resistenza al taglio non drenata:	$c_u = (100) \div 150$	kPa
Modulo di Young a piccole deformazioni:	$E'_0 = 15 \div (20)$	MPa

Terreni di base

Limite inferiore	$z_2 = \text{oltre } -25$	m da p.c.
Peso unitario di volume naturale:	$\gamma_n = 20 \div 21$	kN/m ³
Parametri di resistenza al taglio drenata di picco:	$\phi'_p = (28) \div 30$	°
Resistenza al taglio drenata:	$c' = (15) \div 20$	kPa
Resistenza al taglio non drenata:	$c_u = (300) \div 5000$	kPa
Modulo di Young a piccole deformazioni:	$E'_0 = 60 \div (65)$	MPa

I piezometri Pz1 e Pz2 indicano livelli di falda prossimi al piano campagna (0,5-2,5m di soggiacenza). In accordo con i valori di soggiacenza riscontrati nelle zone adiacenti l'area di intervento, si è ipotizzata una profondità della falda pari a 2m dal locale piano campagna.

4 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO DI STABILIZZAZIONE ESISTENTE, PROBLEMATICHE PROGETTUALI E DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO

4.1 Intervento di consolidamento esistente

L'intervento di consolidamento esistente, che si estende dalla progressiva chilometrica 205+344 alla progressiva chilometrica 205+654 a valle della sede autostradale (carreggiata Nord), consiste in una paratia di pali in c.a. trivellati, collegati in testa da una trave di coronamento in c.a. ,che funge da contrasto ad un ordine di tiranti.

L' intervento è distinto in tre tratti con opere strutturali di dimensioni differenti in corrispondenza di zone caratterizzate da differenti spessori della coltre instabile. Nel seguito pertanto si eseguiranno le opportune verifiche relative ai seguenti tratti:

- tratto n.1: da km 205+344 a km 205+432
- tratto n.2: da km 205+432 a km 205+529
- tratto n.3: da km 205+529 a km 205+654

Nelle seguenti tabelle si riassumono le caratteristiche delle paratie di pali previste per ciascun tratto:

tratto n.	Progressiva		PALI			TIRANTI					
	da km	a km	ϕ (mm)	i_p (m)	L_p (m)	n_t (tref.)	i_t (m)	L_{tot} (m)	L_f (m)	δ (°)	N_i (kN)
1	205 + 344	205 + 432	1200	2,2	11,0	-	-	-	-	-	-
2	205 + 432	205 + 529	1200	2,2	15,0	4	2,2	27,0	11	20°/ 25°	500
3	205 + 529	205 + 654	1500	1,8	18,0	5	1,8	35,0	13	20°/ 25°	600

Legenda

ϕ = diametro nominale del palo;
 i_p = interasse dei pali;
 L_p = lunghezza dei pali;
 n_t = numero di trefoli del tirante;
 i_t = interasse dei tiranti;
 L_{tot} = lunghezza totale del tirante;
 L_f = lunghezza di fondazione del tirante;
 δ = inclinazione dei tiranti sull'orizzontale verso il basso;
 N_i = carico di tesatura dei tiranti (pretensione);

tratto n.	Progressiva		TRAVE DI CORONAMENTO				
	da km	a km	H (m)	L (m)	Armatura longitudinale (lato corto)	Armatura longitudinale (lato lungo)	Armatura trasversale
1	205 + 344	205 + 432	1	1.5	4+4 ϕ 16	5+5 ϕ 16	ϕ 10/30 cm
2	205 + 432	205 + 529	1	1.5	5+5 ϕ 20	4+4 ϕ 20	ϕ 14/20 cm
3	205 + 529	205 + 654	1.25	2.1	8+8 ϕ 24	8+8 ϕ 20	ϕ 16/24 cm

Legenda

H = altezza della trave

L = lunghezza della trave

I tiranti esistenti sono armati con trefoli in acciaio da 0,6" e con tensione di snervamento caratteristica a rottura $f_{ptk}=1765 \text{ kg/cm}^2$. Per quanto concerne il pretiro iniziale, nel seguito si assumerà che i tiranti esistenti si siano detensionati nel tempo di una quota pari a circa il 20%.

4.2 Problematiche progettuali

L'ampliamento alla terza corsia del tratto autostradale dell'A14, compreso tra le progressive chilometriche 205+344 ÷ 205+654 a valle della sede autostradale (carreggiata Nord) per complessivi 310 m, comporta un allargamento del rilevato esistente verso valle (lato Mare Adriatico), in corrispondenza della carreggiata Nord.

Come già evidenziato in precedenza, l'esperienza accumulata lungo la tratta in oggetto indica che la costruzione di rilevati di altezza superiore a 4 ÷ 5 m dà generalmente origine a fenomeni di instabilità della coltre superficiale. Tale osservazione ha indicato la necessità di intervenire nel tratto in studio con interventi di stabilizzazione in grado di prevenire la formazione dei fenomeni stessi con adeguati margini di sicurezza. L'intervento di stabilizzazione adottato, ed ad oggi esistente, è costituito da una paratia di pali di grande diametro tirantati in testa. La validità di questa tipologia di opera è stata verificata in molteplici interventi di manutenzione straordinaria realizzati nel corso degli ultimi anni nella

stessa tratta e ulteriormente validata dalle analisi progettuali riportate nei capitoli successivi.

Il presente documento, dunque, verifica e completa l'intervento di stabilizzazione necessario affinché l'allargamento autostradale possa essere realizzato nel rispetto della legislazione vigente ed in particolare della più recente normativa riguardante le costruzioni in zona sismica (Rif.2.1.7).

4.3 Descrizione degli interventi di stabilizzazione

Per l'ampliamento alla terza corsia del tratto autostradale in studio, si prevede di allargare il rilevato esistente raggiungendo altezze di 4,5 m circa. Si prevede inoltre di realizzare al piede del rilevato in progetto un muro di sostegno che nelle diverse tratte assume le seguenti caratteristiche geometriche:

tratto n.	Progressiva		Geometria muro	
	da km	a km	h [m]	b [m]
1	205 + 344	205 + 432	3.5	0.75
2	205 + 432	205 + 529	4	0.8
3	205 + 529	205 + 654	3.4	0.75

Legenda

n = altezza del muro;

b = larghezza del muro alla base;

L'elevazione, in calcestruzzo, è armato con 4 $\phi 22$ al metro disposti su due file all'intradosso ed estradosso della struttura; i ferri s'immorsano nella trave di coronamento della paratia per una lunghezza minima pari a 100 cm.

Al fine di garantire l'efficienza della paratia di pali esistente anche nelle nuove condizioni di progetto, si ritiene necessario intervenire nel tratto n.1 (da pk 205+344 a pk 205+432) prevedendo la realizzazione di una nuova paratia di pali con caratteristiche analoghe a quelli esistenti ma lunghezza 15m; l'opera verrà inoltre tirantata in testa.

Tali tiranti saranno realizzati con interasse pari a 2,2 m, con inclinazione di 20° rispetto all'orizzontale e lunghezza pari a 33 m di cui 15 m relativi al bulbo di ancoraggio, realizzato con la tecnica delle iniezioni multiple ripetute. Essi saranno armati con 5 trefoli in acciaio da 0,6" con tensione caratteristica di rottura pari a 1860 MPa. Il pretiro iniziale è pari a 308 kN.

Per il dimensionamento e le verifiche di cui ai paragrafi seguenti, si sono prese in esame la seguenti sezione in quanto le più critiche del tratto:

- tratto n.1 :sezione 28/A – (pk 205+411)
- tratto n.2 : sezione 28/B – (pk 205+500)
- tratto n.3 : sezione 28/C – (pk 205+600)

Le fasi esecutive sono descritte negli elaborati grafici relativi all'opera in oggetto.

5 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

È previsto l'impiego dei seguenti materiali:

- Calcestruzzo per pali: $R_{ck} = 30$ MPa
- Calcestruzzo per travi di coronamento ed elevazione: $R_{ck} = 30$ MPa
- Acciaio per armatura: FeB44K controllato in stabilimento
- Acciaio trefoli 0,6": $f_{ptk} \geq 1860$ MPa, $f_{p(1)k} \geq 1670$ MPa

Le verifiche strutturali vengono svolte secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite, facendo riferimento alle resistenze di progetto di seguito riportate:

Calcestruzzo armato

Resistenza cilindrica a compressione di calcolo:

$$f_{cd} = \frac{0,83 \cdot R_{ck}}{\gamma_c} \quad (N/mm^2)$$

dove:

$\gamma_c = 1,6$ coefficiente di sicurezza sui materiali

Resistenza caratteristica a trazione semplice:

$$f_{ctk} = 0,7 \cdot \left(0,27 \cdot \sqrt[3]{R_{ck}^2} \right) \quad (N/mm^2)$$

Resistenza di calcolo a trazione semplice:

$$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c \quad (N/mm^2)$$

Acciaio per armatura

Tensione di snervamento di calcolo:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} \quad (N/mm^2)$$

dove:

$f_{yk} = 430$ MPa tensione caratteristica di snervamento per acciaio FeB44K.

$\gamma_s = 1,15$ coefficiente di sicurezza sui materiali

6 VERIFICA DELL'OPERA ESISTENTE E DIMENSIONAMENTO DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

Le analisi per la verifica dell'intervento esistente nella condizione finale di progetto (a seguito dell'ampliamento alla terza corsia del tratto autostradale, con realizzazione dell'elevazione al piede del rilevato) fanno riferimento alla "Procedura di calcolo per gli interventi di stabilizzazione in progetto" di cui all'Allegato 1. Per maggior chiarezza la procedura seguita per il dimensionamento delle opere oggetto della presente relazione viene comunque ripresa sinteticamente nel seguito. Nei calcoli sono stati utilizzati i programmi di calcolo PRO_STAB (impiegando il metodo di Janbu), Paratie 6.1, Geostru (Sezioni in CA) e Group 5.0.

La procedura di calcolo seguita determina le azioni di progetto agenti sull'opera di stabilizzazione, in analogia ad un approccio allo stato limite ultimo (SLU). Infatti, si considerano azioni SLU le forze agenti sull'opera in progetto che permettono di garantire un coefficiente di sicurezza pari a 1,3 in condizioni statiche ed 1,1 in condizioni sismiche alla superficie critica di rottura del pendio nella configurazione finale del rilevato autostradale.

Le sezioni di calcolo rappresentative delle diverse tratte dell'intervento in oggetto sono state definite allo scopo di massimizzare le azioni instabilizzanti sull'opera. Tutte le considerazioni e analisi successive fanno quindi riferimento a tale sezione (si veda Figura 6.1).

Nelle condizioni finali di progetto, con l'allargamento alla terza corsia della sede autostradale ma in assenza dell'opera di stabilizzazione esistente, è stata effettuata un'analisi di stabilità del pendio. L'analisi ha confermato che il fattore di sicurezza del pendio risulta inferiore al valore imposto dalla normativa vigente e che pertanto è necessario intervenire con un'opera di stabilizzazione in grado di assicurare i limiti di norma.

È stata quindi individuata la superficie di rottura critica in modo da massimizzare le azioni sull'opera di stabilizzazione in progetto; tale superficie è stata utilizzata nel dimensionamento della stessa (Figura 6.4).

6.1 Determinazione delle azioni di progetto

Per la definizione delle azioni di progetto, si è ricercata la forza orizzontale necessaria a stabilizzare il cuneo di monte della superficie critica individuata precedentemente, in assenza del volume di terreno a valle dell'opera stessa.

Si è identificata dapprima la forza in grado di garantire al cuneo di monte un fattore di sicurezza F_s pari a 1,0, nelle condizioni attuali del pendio e del rilevato autostradale (precedenti l'allargamento). La forza è stata posta in corrispondenza del futuro allineamento nell'opera (Figura 6.7). Un'ulteriore analisi è stata effettuata per garantire un fattore di sicurezza al cuneo di monte pari a 1,3, nella configurazione finale di progetto (Figura 6.10). Infine si è valutata la forza stabilizzante necessaria a garantire al cuneo di monte, nelle condizioni finali di progetto, un fattore di sicurezza pari ad 1,1.

Analisi analoghe sono state ripetute per il cuneo di terreno a valle dell'opera, andando ad individuare le forze massime applicabili, in grado di garantire, rispettivamente, un fattore di sicurezza pari a 1,0 / 1,1 / 1,3 (Figura 6.13):

In tabella si riportano i valori delle forze determinate per l'intervento nei tre diversi tratti:

tratto n.	Progressiva		Forze a monte			Forze a valle		
	da km	a km	F($F_s=1$) [kN]	F($F_s=1,1$) [kN]	F($F_s=1,3$) [kN]	F($F_s=1$) [kN]	F($F_s=1,1$) [kN]	F($F_s=1,3$) [kN]
1	205 + 344	205 + 432	270	312	359	672	625	553
2	205 + 432	205 + 529	465	505	620	1200	1104	965
3	205 + 529	205 + 654	307	412	465	825	750	634

Tutte le analisi sono state svolte non considerando il sovraccarico da traffico autostradale.

6.2 Determinazione dei coefficienti di spinta attiva e passiva equivalenti (k^*)

Le forze orizzontali, determinate dalle analisi di stabilità precedenti, hanno consentito di calcolare i coefficienti di spinta attiva equivalenti (k^*_{ai} , $k^*_{a 1,1}$, $k^*_{a 1,3}$) e passiva equivalenti (k^*_{pi} , $k^*_{p 1,1}$, $k^*_{p 1,3}$), ovvero quei valori tali per cui la risultante delle spinte a monte e a valle dell'opera, rispettivamente, uguagliano le forze trovate al § 6.1, relativi alla coltre instabile e necessari per la definizione del modello di calcolo di dimensionamento degli interventi. In particolare, i coefficienti di spinta equivalenti sono stati valutati a partire dalla schematizzazione di Figura 6.16, per ciascuno dei casi studiati.

Il sovraccarico laterale viene definito considerando il peso del terreno situato a monte dell'opera di stabilizzazione, rispetto all'orizzontale passante per la testa dell'opera stessa. La larghezza per la quale si considera agente il sovraccarico laterale è pari alla profondità dell'intervento di stabilizzazione, assumendo così una diffusione a 45° del carico in profondità.

Valutazione del coefficiente di spinta attiva k^*_{ai} , $k^*_{a 1,1}$, $k^*_{a 1,3}$ per $F_s = 1,0 / 1,1 / 1,3$ per il tratto n.1 (da km 205+344 a km 205+432):

q perm	69.62	kN/m ²	q perm	92.98	kN/m ²	q perm	92.98	kN/m ²
q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²
g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³
gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³
h=he	6	m	h=he	6	m	h=he	6	m
hw	2	m	hw	2	m	hw	2	m
(h-hw)	4	m	(h-hw)	4	m	(h-hw)	4	m
H	270	kN/m	H	312	kN/m	H	359	kN/m
S1	21.78524	kN/m	S1	22.15114	kN/m	S1	26.63866	kN/m
S2	43.57049	kN/m	S2	44.30229	kN/m	S2	53.27732	kN/m
S3	10.89262	kN/m	S3	11.07557	kN/m	S3	13.31933	kN/m
S4	113.7516	kN/m	S4	154.471	kN/m	S4	185.7647	kN/m
Sw	80	kN/m	Sw	80	kN/m	Sw	80	kN/m
k[*]i	0.272	-	k[*]a 1,1	0.277	-	k[*]a 1,3	0.333	-

Valutazione del coefficiente di spinta attiva k^*_{ai} , $k^*_{a 1,1}$, $k^*_{a 1,3}$ per $F_s = 1,0 / 1,1 / 1,3$ per il tratto n.2 (da km 205+432 a km 205+529):

q perm	72.89	kN/m ²	q perm	98.23	kN/m ²	q perm	98.23	kN/m ²
q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²
g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³
gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³
h=he	9	m	h=he	9	m	h=he	9	m
hw	2	m	hw	2	m	hw	2	m
(h-hw)	7	m	(h-hw)	7	m	(h-hw)	7	m
H	465	kN/m	H	505	kN/m	H	620	kN/m
S1	44.14378	kN/m	S1	43.95923	kN/m	S1	63.40273	kN/m
S2	50.45004	kN/m	S2	50.23912	kN/m	S2	72.46027	kN/m
S3	7.207148	kN/m	S3	7.177017	kN/m	S3	10.35147	kN/m
S4	118.199	kN/m	S4	158.6246	kN/m	S4	228.7855	kN/m
Sw	245	kN/m	Sw	245	kN/m	Sw	245	kN/m
k*_i	0.180	-	ka* 1,1	0.179	-	ka* 1,3	0.259	-

Valutazione del coefficiente di spinta attiva k^*_{ai} , $k^*_{a 1,1}$, $k^*_{a 1,3}$ per $F_s = 1,0 / 1,1 / 1,3$ per il tratto n.3 (da km 205+529 a km 205+654):

q perm	69	kN/m ²	q perm	88.45556	kN/m ²	q perm	88.45556	kN/m ²
q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²
g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³
gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³
h=he	7.3	m	h=he	7.3	m	h=he	7.3	m
hw	2	m	hw	2	m	hw	2	m
(h-hw)	5.3	m	(h-hw)	5.3	m	(h-hw)	5.3	m
H	307	kN/m	H	412	kN/m	H	465	kN/m
S1	26.10271	kN/m	S1	36.73675	kN/m	S1	43.90688	kN/m
S2	39.40032	kN/m	S2	55.4517	kN/m	S2	66.27453	kN/m
S3	7.434023	kN/m	S3	10.46259	kN/m	S3	12.50463	kN/m
S4	93.61294	kN/m	S4	168.899	kN/m	S4	201.864	kN/m
Sw	140.45	kN/m	Sw	140.45	kN/m	Sw	140.45	kN/m
k*_i	0.186	-	ka* 1,1	0.262	-	ka* 1,3	0.313	-

Valutazione del coefficiente di spinta passiva k^*_{pi} , $k^*_{p 1,1}$, $k^*_{p 1,3}$ per $F_s = 1,0 / 1,1 / 1,3$ per il tratto n.1 (da km 205+344 a km 205+432):

q perm	0	kN/m ²	q perm	0	kN/m ²	q perm	0	kN/m ²
q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²
g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³
gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³
h=he	6	m	h=he	6	m	h=he	6	m
hw	2	m	hw	2	m	hw	2	m
(h-hw)	4	m	(h-hw)	4	m	(h-hw)	4	m
H	672	kN/m	H	625	kN/m	H	553	kN/m
S1	169.1429	kN/m	S1	155.7143	kN/m	S1	135.1429	kN/m
S2	338.2857	kN/m	S2	311.4286	kN/m	S2	270.2857	kN/m
S3	84.57143	kN/m	S3	77.85714	kN/m	S3	67.57143	kN/m
S4	0	kN/m	S4	0	kN/m	S4	0	kN/m
Sw	80	kN/m	Sw	80	kN/m	Sw	80	kN/m
k*_{pi}	2.114	-	k*_{p 1,1}	1.946	-	k*_{p 1,3}	1.689	-

Valutazione del coefficiente di spinta passiva k^*_{pi} , $k^*_{p 1,1}$, $k^*_{p 1,3}$ per $F_s = 1,0 / 1,1 / 1,3$ per il tratto n.2 (da km 205+432 a km 205+529):

q perm	0	kN/m ²	q perm	0	kN/m ²	q perm	0	kN/m ²
q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²
g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³
gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³
h=he	9	m	h=he	9	m	h=he	9	m
hw	2	m	hw	2	m	hw	2	m
(h-hw)	7	m	(h-hw)	7	m	(h-hw)	7	m
H	1200	kN/m	H	1104	kN/m	H	965	kN/m
S1	414.115	kN/m	S1	372.4867	kN/m	S1	312.2124	kN/m
S2	473.2743	kN/m	S2	425.6991	kN/m	S2	356.8142	kN/m
S3	67.61062	kN/m	S3	60.81416	kN/m	S3	50.97345	kN/m
S4	0	kN/m	S4	0	kN/m	S4	0	kN/m
Sw	245	kN/m	Sw	245	kN/m	Sw	245	kN/m
k*_{pi}	1.690	-	k*_{p 1,1}	1.520	-	k*_{p 1,3}	1.274	-

Valutazione del coefficiente di spinta passiva k^*_{pi} , $k^*_{p 1,1}$, $k^*_{p 1,3}$ per $F_s = 1,0 / 1,1 / 1,3$ per il tratto n.3 (da km 205+529 a km 205+654):

q perm	0	kN/m ²	q perm	0	kN/m ²	q perm	0	kN/m ²
q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²
g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³
gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³
h=he	7.3	m	h=he	7.3	m	h=he	7.3	m
hw	2	m	hw	2	m	hw	2	m
(h-hw)	5.3	m	(h-hw)	5.3	m	(h-hw)	5.3	m
H	825	kN/m	H	750	kN/m	H	634	kN/m
S1	244.9867	kN/m	S1	218.1457	kN/m	S1	176.6317	kN/m
S2	369.7913	kN/m	S2	329.2766	kN/m	S2	266.6138	kN/m
S3	69.77195	kN/m	S3	62.12766	kN/m	S3	50.3045	kN/m
S4	0	kN/m	S4	0	kN/m	S4	0	kN/m
Sw	140.45	kN/m	Sw	140.45	kN/m	Sw	140.45	kN/m
k*_{pi}	1.744	-	k*_{p 1,1}	1.553	-	k*_{p 1,3}	1.258	-

6.3 Determinazione delle sollecitazioni nella paratia di pali e nei tiranti esistenti

Il calcolo delle sollecitazioni nei pali e nei tiranti è stato eseguito mediante l'impiego del programma di calcolo Paratie. Le fasi di calcolo sono riportate di seguito.

1. Inizializzazione del modello con fase geostatica. Per lo spessore di terreno da stabilizzare si pone $k_0 = k^*_i$, $k_a = k^*_{ai}$ e $k_p = k^*_{pi}$; a profondità maggiori i coefficienti di spinta si valutano utilizzando le soluzioni disponibili in letteratura. A monte dell'opera di stabilizzazione s'impone un sovraccarico dovuto alla presenza del rilevato in progetto, del terreno in sito posto al di sopra dell'orizzontale per la testa della paratia ed al carico accidentale causato dal traffico veicolare (20 kPa). Il sovraccarico viene schematizzato mediante uno o più carichi nastriformi di larghezza finita e pari alla profondità dei pali/diaframma, come detto precedentemente.
2. Inserimento dell'opera di presidio esistente (pali e tiranti).
3. Analisi statica. Incremento delle spinte di monte ponendo $k_a = k^*_{a 1,3}$ e contestualmente decremento delle spinte di valle ponendo $k_p = k^*_{p 1,3}$. Inserimento in testa alla paratia delle sollecitazioni fornite dall'elevazione vincolata alla trave di testa e dalla barriera fonoassorbente; l'elevazione viene schematizzata come una trave incastrata sollecitata dalla spinta del terreno e dalla spinta idrostatica (cautelativamente si considera un'altezza d'acqua pari a 1,20 m dalla base della trave di coronamento, cioè fino alla base del materiale drenante alle spalle del muro). I fattori amplificativi delle azioni per le verifiche allo stato limite ultimo in condizioni statiche fanno riferimento al D.M. 96 (rif. 2.1.3).
4. Valutazione delle sollecitazioni interne. Le sollecitazioni interne così determinate vengono assimilate a sollecitazioni allo stato limite ultimo.
5. Analisi sismica pseudostatica. L'analisi in condizioni sismiche è condotta calcolando la spinta sismica agente sulla struttura mediante la formula di

Mononobe – Okabe. L'altezza sulla quale si calcola l'incremento di spinta sismica è pari allo spessore della coltre instabile, la quale viene considerata come un carico distribuito su tale altezza. Nel presente caso l'incremento di spinta sismica ($S_{paratia}$) è pari a :

tratto n.	Progressiva		$S_{paratia}$ [kN/m]
	da km	a km	
1	205 + 344	205 + 432	149.5
2	205 + 432	205 + 529	290.37
3	205 + 529	205 + 654	418.22

L'analisi delle sollecitazioni viene effettuata con lo stesso modello di calcolo utilizzato per l'analisi statica, ponendo $k_a = k_{a1,1}^*$, e contestualmente $k_p = 0,7 \times k_{p1,1}^*$. Tali ipotesi derivano dai risultati dagli studi effettuati da SPEA (Monografia 6 – rif.2.2.2) e già citati in precedenza.

Viene applicata al modello anche la forza inerziale della struttura soggetta a sisma data dalla seguente espressione:

$$F_i = S \times W \times a_g$$

dove

F_i = forza inerziale che deve essere applicata come un carico distribuito su tutta l'altezza della paratia

S = coefficiente amplificativo di deformabilità del suolo = 1,25 (suolo tipo C)

W = peso della struttura

a_g = accelerazione di picco del sito in esame normalizzata a g (nel caso in esame $a_g = 0,19$, secondo quanto anticipato precedentemente).

Per il caso in esame si ottiene:

tratto n.	Progressiva		F _{inerzia} [kN/m]
	da km	a km	
1	205 + 344	205 + 432	33.58
2	205 + 432	205 + 529	45.785
3	205 + 529	205 + 654	104.92

6. Valutazione delle sollecitazioni interne. Le sollecitazioni interne così determinate vengono assimilate a sollecitazioni allo stato limite ultimo.

Nella seguente tabella si riassume la stratigrafia di riferimento ed i relativi valori dei coefficienti di spinta.

- Tratto n.1: da km 205+344 a km 205+432 :

Stratigrafia e coefficienti di spinta					
Strato	Profondità [m]		k ₀ [-]	k _a [-]	k _p [-]
	da	a			
Argilla limosa instabile	0	6	k _i [*] =0,333	k _i [*] =0,333 k _{a 1.1} [*] =0,277 k _{a 1.3} [*] =0,333	k _{pi} [*] =2,114 k _{p 1.1} [*] =1,362 k _{p 1.3} [*] =1,689
Argilla limosa stabile	6	in poi	0,5	0,291	4,443

- Tratto n.2: da km 205+432 a km 205+529 :

Stratigrafia e coefficienti di spinta					
Strato	Profondità [m]		k ₀ [-]	k _a [-]	k _p [-]
	da	a			
Argilla limosa instabile	0	9	k _i [*] =0,333	k _i [*] =0,333 k _{a 1.1} [*] =0,179 k _{a 1.3} [*] =0,259	k _{pi} [*] =1,69 k _{p 1.1} [*] =1,52 k _{p 1.3} [*] =1,274
Argilla limosa stabile	9	in poi	0,5	0,291	4,443

- Tratto n.3: da km 205+529 a km 205+654 :

Stratigrafia e coefficienti di spinta					
Strato	Profondità [m]		k_0	k_a	k_p
	da	a	[-]	[-]	[-]
Argilla limosa instabile	0	7,3	$k_i^* = 0,333$	$k_i^* = 0,333$ $k_{a\ 1.1}^* = 0,262$ $k_{a\ 1.3}^* = 0,313$	$k_{pi}^* = 0,744$ $k_{p\ 1.1}^* = 1,087$ $k_{p\ 1.3}^* = 1,258$
Argilla limosa stabile	7,3	in poi	0,5	0,291	4,443

I tabulati di output del programma Paratie relativi alle analisi svolte sono riportate in Allegato 2. Nel seguito vengono invece riassunti i risultati principali.

- Tratto n.1: da km 205+344 a km 205+432:

	Caso statico	Caso sismico
Spostamento max paratia [mm]	7,80	51,70
Momento max [kNm/m]	367,48	1302,70
Taglio max [kN/m]	96,60	453,31
Spinta passiva mobilitata [%]	20	53

- Tratto n.2: da km 205+432 a km 205+529:

	Caso statico	Caso sismico
Spostamento max paratia [mm]	1,0	16,1
Momento max [kNm/m]	140,70	377,05
Taglio max [kN/m]	71,83	77,41
Tiro max tirante [kN/m]	191,8	242,7
Spinta passiva mobilitata [%]	18	33

- Tratto n.3: da km da km 205+529 a km 205+654:

	Caso statico	Caso sismico
Spostamento max paratia [mm]	2,0	15,0
Momento max [kNm/m]	206,27	578,42
Taglio max [kN/m]	146,19	135,32
Tiro max tirante [kN/m]	277,10	334,5
Spinta passiva mobilitata [%]	16	20

Da una prima analisi dei risultati ottenuti si è osservato che, in modo particolare in condizioni sismiche, le azioni agenti sulla paratia di pali esistente risultano eccessive. Si rende pertanto necessario intervenire mediante la realizzazione, per il solo tratto 1, di una nuova paratia di pali tirantata.

Le fasi di calcolo vengono modificate come indicato nel seguito.

1. Inizializzazione del modello con fase geostatica. Il sistema paratia di pali esistente + elevazione in progetto viene schematizzato come un'unica paratia di lunghezza totale pari alla somma dell'altezza dell'elevazione e della lunghezza reale dei pali. In corrispondenza della testa pali è poi posizionato il tirante esistente. Per lo spessore di terreno da stabilizzare si pone $k_0 = k^*_i$, $k_a = k^*_{ai}$ e $k_p = k^*_{pi}$; a profondità maggiori i coefficienti di spinta si valutano utilizzando le soluzioni disponibili in letteratura. A monte dell'opera di stabilizzazione s'impone un sovraccarico dovuto alla presenza del rilevato in progetto, del terreno in sito posto al di sopra dell'orizzontale per la testa della paratia ed al carico accidentale causato dal traffico veicolare (20 kPa). Il sovraccarico viene schematizzato mediante uno o più carichi nastriformi di larghezza finita e pari alla profondità dei pali/diaframma, come detto precedentemente.
2. Esecuzione dello scavo a valle dell'opera fino alla quota testa pali esistenti.
3. Realizzazione dell'ordine di tiranti in progetto (in corrispondenza del muro).

4. Analisi statica. Incremento delle spinte di monte ponendo $k_a = k_{a,1,3}^*$ e contestualmente decremento delle spinte di valle ponendo $k_p = k_{p,1,3}^*$. Inserimento in testa alla paratia delle sollecitazioni fornite dalla barriera fonoassorbente e dalla spinta idrostatica (cautelativamente si considera un'altezza d'acqua pari a 1,20 m dalla base della trave di coronamento, cioè fino alla base del materiale drenante alle spalle del muro).
5. Valutazione delle sollecitazioni interne. Le sollecitazioni interne così determinate vengono assimilate a sollecitazioni allo stato limite ultimo.
6. Analisi sismica pseudostatica. L'analisi in condizioni sismiche è condotta calcolando la spinta sismica agente sulla struttura mediante la formula di Mononobe – Okabe. L'altezza sulla quale si calcola l'incremento di spinta sismica è pari allo spessore della coltre instabile, la quale viene considerata come un carico distribuito su tale altezza. Nel presente caso l'incremento di spinta sismica ($S_{paratia}$) è pari a 149,50 kN/m.

L'analisi delle sollecitazioni viene effettuata con lo stesso modello di calcolo utilizzato per l'analisi statica, ponendo $k_a = k_{a,1,1}^*$, e contestualmente $k_p = 0,7 \times k_{p,1,1}^*$. Tali ipotesi derivano dai risultati dagli studi effettuati da SPEA (Monografia 6 – rif.2.2.2) e già citati in precedenza.

Viene applicata al modello anche la forza inerziale della paratia di pali soggetta a sisma data dalla seguente espressione:

$$F_i = S \times W \times a_g$$

dove

F_i = forza inerziale che deve essere applicata come un carico distribuito su tutta l'altezza della paratia

S = coefficiente amplificativo di deformabilità del suolo = 1,25 (suolo tipo C)

W = peso della struttura

a_g = accelerazione di picco del sito in esame normalizzata a g (nel caso in esame $a_g = 0,19$, secondo quanto anticipato precedentemente).

Per il caso in esame si ottiene:

$$F_i = 33,58 \text{ kN/m}$$

Si applica infine la spinta sismica agente sul muro ($S_{\text{muro}} = 58,95 \text{ kN/m}$) e la forza inerziale dello stesso ($F_{\text{imuro}} = 21,15 \text{ kN/m}$).

7. Valutazione delle sollecitazioni interne. Le sollecitazioni interne così determinate vengono assimilate a sollecitazioni allo stato limite ultimo.

I tabulati di output del programma Paratie relativi all'analisi svolta sono riportati in Allegato 2. Nel seguito vengono invece riassunti i risultati principali.

6.4 Verifica dello scorrimento plastico del terreno tra pali adiacenti

La verifica dello scorrimento plastico (rifiuimento) del terreno tra due pali adiacenti è stata eseguita confrontando la spinta orizzontale S_h , pari alla spinta complessiva instabilizzante in condizioni sismiche (si veda § 6.3 punto 5), quindi valutata come la somma della forza stabilizzante tale da garantire un fattore di sicurezza $F_s=1,1$ al cuneo di terreno a monte dell'opera e della spinta sismica, con la resistenza R_r sviluppata per effetto arco dai pali accostati.

Al fine di effettuare tale confronto è stato adottato il metodo di Ito e Matsui (rif. 2.3.6), in accordo al quale la resistenza R_r (Figura 6.17) viene valutata come:

$$R_r = \frac{P_l \cdot L}{2 \cdot D_1}$$

dove:

$$P_l = \frac{\gamma_n \cdot L}{k_p} \cdot \left\{ D_1 \cdot \left(\frac{D_1}{D_2} \right)^{\left(k_p^{1/2} \cdot \text{tg} \phi' + k_p - 1 \right)} \cdot e^{\left[\frac{D_1 - D_2}{D_2} \cdot k_p \cdot \text{tg} \phi' \cdot \text{tg} \left(\frac{\pi}{8} + \frac{\phi'}{4} \right) \right]} - D_2 \right\}$$

in cui:

ϕ' = angolo di resistenza al taglio del terreno; nel caso in esame si considera l'angolo di attrito relativo alla coltre instabile pari a 11°

k_p = coefficiente di spinta passiva del terreno calcolato con la teoria di Rankine:

$$k_p = \operatorname{tg}^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2} \right)$$

D_1 = interasse tra i pali

D_2 = spazio libero tra due pali adiacenti

L = spessore della coltre instabile

Per l'intervento oggetto dello studio la verifica è superata, in quanto la resistenza R_r risulta superiore alla spinta orizzontale S_h , come mostrato nelle seguenti tabelle:

tratto n.	Progressiva		R_r [kN/m]
	da km	a km	
1	205 + 344	205 + 432	493,82
2	205 + 432	205 + 529	1111,1
3	205 + 529	205 + 654	4841,9

tratto n.	Progressiva		S_h [kN/m]
	da km	a km	
1	205 + 344	205 + 432	461,50
2	205 + 432	205 + 529	795,37
3	205 + 529	205 + 654	830,22

6.5 Verifica della lunghezza del bulbo di ancoraggio dei tiranti

La verifica della lunghezza bulbo di ancoraggio dei tiranti esistenti e la valutazione teorica di quella dei tiranti in progetto è stata effettuata a partire dalla seguente condizione di equilibrio:

$$N_{b\lim} \cdot F_s = \pi \cdot D \cdot l \cdot \tau_{\lim}$$

da cui si ricava:

$$N_{b\lim} = \frac{\pi \cdot D \cdot l \cdot \tau_{\lim}}{F_s}$$

con:

$N_{b\lim}$: resistenza limite del bulbo di ancoraggio

D : diametro del bulbo di ancoraggio

l : lunghezza del bulbo di ancoraggio

τ_{\lim} : aderenza unitaria media limite tra bulbo di ancoraggio e terreno

F_s : coefficiente di sicurezza globale, che si assume pari a 2,5 per gli ancoraggi permanenti

N_q : tiro massimo del tirante

Nel caso in esame si è ipotizzato di utilizzare iniezioni multiple ripetute e si è fatto riferimento alle Raccomandazioni AICAP (rif. 2.1.6) e a Bustamante e Doix (rif. 2.3.2) essendo:

$$D = D_n \cdot \alpha$$

D_n : diametro nominale della perforazione = 170 mm

α : coefficiente empirico funzione della natura del terreno e delle tecniche esecutive dei tiranti = 1,3 (iniezioni multiple ripetute)

$$\tau_{\lim} = 180 \text{ kPa}$$

Per quanto concerne i tiranti esistenti ed in progetto, la verifica risulta soddisfatta:

	Tiranti tratto n.1	Tiranti tratto n.2	Tiranti tratto n.3
Pretiro iniziale (T_i)	400 kN	400 kN	480 kN
Diametro nominale del tirante (D_n)	170 mm	170 mm	170 mm
Lunghezza tratto attivo (l)	15 m	11 m	13 m
Tiro massimo tirante (N_q)	475 kN	534 kN	602 kN
Resistenza limite del bulbo (N_{blim})	750 kN	550 kN	650 kN

6.6 Verifica dell'armatura dei tiranti

Sia i tiranti esistenti che quelli in progetto sono armati mediante trefoli da 0,6" di acciaio avente tensione caratteristica all'1% di deformazione sotto carico pari a:

- tiranti esistenti – T1: $f_{p(1)k}=1570$ MPa;
- tiranti in progetto – T2: $f_{p(1)k}=1670$ MPa

Per la determinazione del carico ammissibile si è utilizzata la seguente espressione:

$$N_{s\ lim} = A_s \cdot 0,9 \cdot 0,6 \cdot f_{ptk}$$

dove:

$N_{s\ lim}$ = resistenza limite dell'armatura del tirante

f_{ptk} = tensione caratteristica di rottura = 1770 MPa per tiranti esistenti

f_{ptk} = tensione caratteristica di rottura = 1860 MPa per tiranti in progetto

A_s = sezione trasversale dell'armatura

Per l'intervento in studio vale quanto riportato nel seguito:

<i>TIRANTI</i>	Tiranti tratto n.1	Tiranti tratto n.2	Tiranti tratto n.3
Numero trefoli (n)	5	4	5
Tiro massimo tirante (N_q)	475 kN	534 kN	602 kN
Resistenza limite dell'armatura (N_{slim})	698 kN	530 kN	662 kN

Si noti che, mentre per i tiranti relativi al tratto n.3 la verifica è sicuramente soddisfatta, per i tiranti esistenti nel tratto n.2 (da pk 205+432 a pk 205+529) si ottiene un tiro massimo leggermente superiore alla resistenza limite dell'armatura. Poichè tale situazione potrebbe verificarsi solo in condizioni simiche e poichè il limite ammissibile è superato di un valore trascurabile, si ritiene opportuno considerare soddisfatta la verifica in corso senza operare ulteriori interventi di consolidamento.

6.7 Verifica dell'armatura dei pali

I pali sono stati realizzati con calcestruzzo di classe $R_{ck}=30$ MPa e la seguente armatura minima (acciaio tipo FeB44K):

TRATTO	PROGRESSIVA		ARMATURA	
	da km	a km	longitudinale	trasversale
1	205+344	205+432	30Ø26	Ø14/20
2	205+432	205+529	16Ø25	Ø14/20
3	205+529	205+654	18Ø25	Ø14/20

Il momento flettente (M_{sdu}) ed il taglio (V_{sdu}) massimi agenti sul singolo palo per entrambi i casi sismico e statico vengono riportati nella tabella seguente:

TRATTO	PROGRESSIVA		CASO STATICO		CASO SISMICO	
	da km	a km	T (kN)	M (kNm)	T (kN)	M (kNm)
1	205+344	205+432	134.20	665.98	239.80	1193.03
2	205+432	205+529	158.04	309.54	170.32	829.51
3	205+529	205+654	263.14	371.29	243.63	1041.16

Le verifiche sono state effettuate in accordo al metodo degli stati limite (D.M. 09/01/1996, rif. 2.1.2), andando a verificare la condizione di stato limite ultimo (SLU).

Le verifiche a flessione risultano soddisfatte, come mostrato nella seguente tabella:

TRATTO	PROGRESSIVA		Mrdu (kNm)	CASO STATICO		CASO SISMICO	
	da km	a km		Msdu	Mr / Ms	Msdu	Mr / Ms
1	205+344	205+432	2633.83	665.98	3.9	1193.03	2.2
2	205+432	205+529	1355.82	309.54	4.4	829.51	1.6
3	205+529	205+654	1975.36	371.29	5.3	1041.16	1.9

Le verifiche a taglio risultano soddisfatte come nel seguito specificato:

Verifica conglomerato compresso

$$V_{Sdu} \leq V_{Rdu}$$

essendo:

$$V_{Rdu} = 0,3 \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot d$$

in cui:

f_{cd} = resistenza di calcolo a compressione

b_w = larghezza minima della sezione misurata parallelamente all'asse neutro

d = altezza utile della sezione

TRATTO	PROGRESSIVA		Vrdu (kNm)	CASO STATICO	CASO SISMICO
	da km	a km		Vsdu	Vsdu
1	205+344	205+432	3406.04	134.20	239.80
2	205+432	205+529	3406.04	158.04	170.32
3	205+529	205+654	4890.05	263.14	243.58

Verifica armatura a taglio

$$V_{Sdu} \leq V_{cd} + V_{wd}$$

essendo:

$$V_{cd} = 0,6 \cdot f_{ctd} \cdot b_w \cdot d \cdot \delta$$

$$V_{wd} = A_{sw} \cdot f_{yd} \cdot (0,9 \cdot d/s)$$

in cui:

f_{ctd} = resistenza a trazione del conglomerato

b_w = larghezza minima della sezione misurata parallelamente all'asse neutro

d = altezza utile della sezione

$\delta = 1$ in presenza di flessione semplice o trazione ($N_{Sdu} \leq 0$) con asse neutro che taglia la sezione.

$\delta = 0$ in presenza di sforzo di trazione ma con asse neutro esterno alla sezione.

$\delta = (1 + M_0/M_{Sdu})$ in presenza compressione ($N_{Sdu} > 0$); M_0 è il momento di decompressione riferito alla fibra estrema della sezione su cui agisce M_{Sdu} , M_{Sdu} è il momento agente massimo di calcolo nella regione in cui si effettua la verifica a taglio, da assumersi almeno pari a M_0 (δ , di conseguenza, deve risultare sempre inferiore a 2).

A_{sw} = area delle staffe

f_{yd} = tensione di snervamento di calcolo dell'acciaio

s = passo delle staffe

TRATTO	PROGRESSIVA		Vcd (kN)	Vwd (kN)	Vcd+ Vwd (kN)	CASO STATICO	CASO SISMICO
	da km	a km				Vsdu	Vsdu
1	205+344	205+432	499.09	569.84	1068.93	134.20	239.80
2	205+432	205+529	499.09	569.84	1068.93	158.04	170.32
3	205+529	205+654	716.60	725.25	1441.85	263.14	243.58

6.8 Verifica dell'elevazione al piede del rilevato

Nelle sezioni di calcolo l'elevazione ha la seguente geometria.

TRATTO	PROGRESSIVA		GEOMETRIA MURO	
	da km	a km	h (m)	b (m)
1	205+344	205+432	4.0	0.80
2	205+432	205+529	4.0	0.80
3	205+529	205+654	3.4	0.75

Si prevede di armare la struttura in esame con 4+4 ϕ 22 al metro, disposti su due file all'intradosso ed estradosso della struttura.

Le sollecitazioni di progetto sono riportate nella tabella seguente

TRATTO	PROGRESSIVA		CASO STATICO		CASO SISMICO	
	da km	a km	T (kN)	M (kNm)	T (kN)	M (kNm)
1	205+344	205+432	149.00	272.56	189.30	377.24
2	205+432	205+529	54.45	65.14	101.16	171.06
3	205+529	205+654	41.55	41.24	75.47	107.30

Il momento ed il taglio resistenti ultimi della sezione analizzata sono:

TRATTO	PROGRESSIVA		Mrdu (kNm/m)	Vcd (kN/m)	CASO STATICO		CASO SISMICO	
	da km	a km			Msdu	Mr/Msd	Msdu	Mr/Msd
1	205+344	205+432	394.58	3949.8	272.56	1.45	377.24	1.04
2	205+432	205+529	394.58	3949.8	65.14	6.06	171.06	2.31
3	205+529	205+654	382.51	3813.6	41.24	9.28	107.30	3.56

Le verifiche allo stato limite ultimo-SLU nelle condizioni statiche e sismiche risultano dunque soddisfatte.

La verifica a fessurazione in condizioni SLE è anch'essa soddisfatta; infatti, dalla verifica risulta che la sezione non si fessura.

6.9 Verifica dell'inghisaggio dell'elevazione

L'elevazione al piede del rilevato s'innesterà nella trave di coronamento della paratia di pali esistente.

La verifica allo sfilamento dei ferri di inghisaggio è stata condotta assumendo una distribuzione limite di sforzi tangenziali all'interfaccia tra la superficie delle barre di acciaio e il conglomerato cementizio per tutta la lunghezza delle barre.

Si verifica che sia soddisfatta la seguente relazione:

$$f_{bd} \geq \frac{F_d}{l_{anc} \cdot \pi \cdot \phi}$$

con:

$F_d = \sigma_s \cdot A_s$ = forza di trazione massima sulla singola barra di inghisaggio

ϕ = diametro della barra di inghisaggio

l_{anc} = lunghezza dell'ancoraggio

f_{bd} = tensione tangenziale ultima di aderenza

$$f_{bd} = 2,25 \cdot f_{ctk} / \gamma_c$$

f_{ctk} = resistenza caratteristica a trazione

In questo caso, impiegando barre $\phi 22$, si ha:

$$A_s = 0,069 \text{ m}^2$$

$$l_{anc} = 1,0 \text{ m}$$

$$F_d = 142,14 \text{ kN}$$

Dai calcoli risulta sufficiente una resistenza caratteristica R_{ck} del calcestruzzo costituente la trave di coronamento esistente superiore a 22 MPa affinché la verifica risulti soddisfatta.

E' stata inoltre effettuata la verifica allo sfilamento del tronco di cono di calcestruzzo contenente la barra di inghisaggio a seguito della trazione di quest'ultima. La verifica consiste nell'accertarsi che si abbia:

$$F_d < V_{rd}$$

essendo:

$$V_{rd} = 0,5 \cdot u \cdot l_{anc} \cdot f_{ctd}$$

u = perimetro del contorno ottenuto mediante una ripartizione a 45° dell'area della barra di acciaio fino al piano medio dell'inghisaggio

La verifica risulta soddisfatta per una resistenza caratteristica R_{ck} del calcestruzzo costituente la trave di coronamento esistente superiore a 10 MPa, essendo $V_{rd} = 142,14$ kN.

6.10 Verifica della trave di collegamento alla testa dei pali

Lo schema strutturale cautelativamente utilizzato per la verifica della trave di testata è quello della trave doppiamente appoggiata e uniformemente caricata. La trave ha lunghezza pari all'interasse "i" dei tiranti ed è sottoposta al carico massimo dei tiranti (statico e sismico), uniformemente distribuito. I tiranti vengono assimilati ad appoggi equivalenti.

In questo modo è possibile determinare le massime azioni interne flettenti e di taglio sulla trave allo stato limite ultimo:

$$M_{Sdu} = \frac{N_q \cdot i^2}{i \cdot 8}$$

$$V_{Sdu} = \frac{N_q \cdot i}{i \cdot 2}$$

dove:

N_q = tiro massimo del tirante (statico e sismico)

i = interasse tiranti

Le sollecitazioni massime risultanti sono riportate nelle tabelle seguenti:

CASO STATICO						
TRATTO	PROGRESSIVA		Nq (kN)	i (m)	Msdu (kNm)	Vsdu (kN)
	da km	a km				
1	205+344	205+432	402	2.2	110.41	200.75
2	205+432	205+529	422	2.2	116.04	210.98
3	205+529	205+654	499	1.8	112.22	249.39

CASO SISMICO						
TRATTO	PROGRESSIVA		Nq (kN)	i (m)	Msdu (kNm)	Vsdu (kN)
	da km	a km				
1	205+344	205+432	475	2.2	130.50	237.50
2	205+432	205+529	534	2.2	146.83	266.97
3	205+529	205+654	588	1.8	135.47	301.05

La trave viene realizzata con calcestruzzo di classe Rck=30 MPa, impiegando acciaio del tipo FeB 44 K.

Nel tratto compreso tra la progressiva km 205+344 e la progressiva km 205+432 (tratto n.1), la trave è larga 160 cm ed alta 100 cm; essa possiede armatura longitudinale 5 ϕ 22 su entrambi i lati di lunghezza pari a 100 cm e 5 ϕ 14 in corrispondenza di ciascuno dei lati lunghi (ferri di parete); per l'armatura trasversale sono presenti staffe ϕ 12/25 a due bracci + uno spillo ϕ 10/50 cm.

Nel tratto compreso tra la progressiva km 205+432 e la progressiva km 205+529 (tratto n.2), la trave è larga 150 cm ed alta 100 cm; essa possiede armatura longitudinale 5 ϕ 20 su entrambi i lati di lunghezza pari a 100 cm e 6 ϕ 20 in corrispondenza di ciascuno dei lati lunghi (ferri di parete); per l'armatura trasversale sono presenti staffe ϕ 14/20 cm.

Nel tratto compreso tra la progressiva km 205+529 e la progressiva km 205+654 (tratto n.3), la trave è larga 210 cm ed alta 125 cm; essa possiede armatura longitudinale 8 ϕ 24 su entrambi i lati di lunghezza pari a 125 cm e 8 ϕ 20 in corrispondenza di ciascuno dei lati lunghi (ferri di parete); per l'armatura trasversale sono presenti staffe ϕ 16/24 cm.

Le verifiche sono state effettuate in accordo al metodo degli stati limite (D.M. 96) (rif. 2.1.2), andando a verificare la condizione di stato limite ultimo (SLU).

Le verifiche a flessione e a taglio risultano soddisfatte infatti il momento ed il taglio resistenti ultimi della sezione analizzata sono:

TRATTO	PROGRESSIVA		Mrdu	Vwd	CASO STATICO		CASO SISMICO	
					Msdu	Mrd/Msd	Msdu	Mrd/Msd
	da km	a km	(kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(kNm)	(-)
1	205+344	205+432	1064.30	554.00	110.41	9.6	130.50	8.1
2	205+432	205+529	815.23	888.95	116.04	7.0	146.83	5.6
3	205+529	205+654	2665.71	549.41	112.22	23.8	135.47	19.7

7 VERIFICA DI STABILITÀ GLOBALE

Rimandando all'introduzione per quanto riguarda gli obiettivi progettuali del presente documento, vengono eseguite le verifiche di stabilità globale dell'opera, sia in condizioni statiche che sismiche.

Le condizioni statiche vengono verificate mediante un modello che tiene conto dell'intervento di stabilizzazione, considerando:

- meccanismi di rottura che attraversano l'opera di stabilizzazione; quest'ultima viene schematizzata come uno strato con coesione $c=R_{ck}/2$ ed angolo d'attrito $\phi=0^\circ$;
- meccanismi di rottura che non attraversano l'opera di presidio, raggiungendo, dunque, profondità superiori rispetto a quelle raggiunte dall'opera stessa.

Il coefficiente di sicurezza F_s minimo da garantire in tutti i casi presi in esame è pari a 1,3.

Il risultato delle analisi svolte è riportato in Figura 7.1, nella quale si rappresentano le superfici aventi coefficiente di sicurezza minimo pari a :

tratto n.	Progressiva		F_s [-]
	da km	a km	
1	205 + 344	205 + 432	3.11
2	205 + 432	205 + 529	3.21
3	205 + 529	205 + 654	3.46

La verifica risulta dunque soddisfatta.

Con lo stesso modello sono verificate anche le condizioni sismiche, utilizzando un metodo classico pseudostatico ed andando ad assegnare i coefficiente di accelerazione orizzontale (k_h) e verticale (k_v). Tali coefficienti vengono determinati a partire dall'accelerazione di progetto a_{max} :

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

dove:

S_T = coefficiente di amplificazione topografica assunto pari a 1

S = coefficiente amplificativi di deformabilità del terreno assunto pari a 1,25
(terreno tipo C secondo Ordinanza P.C.M. 3274/2003)

a_g = accelerazione di picco su suolo roccioso assunto pari a 0,19g

In questo caso si ottiene:

$$a_{\max} = 0,2375 \text{ g}$$

da cui si ricava:

$$k_h = 0,5 \cdot \frac{a_{\max}}{g} = 0,119$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h = \pm 0,059$$

Il coefficiente di accelerazione verticale verrà assegnato sia con il verso diretto verso il basso sia verso l'alto, considerando la situazione più gravosa.

Il sovraccarico dovuto al traffico veicolare pari a 20 kPa verrà considerato esclusivamente nelle analisi statiche.

Il risultato dell'analisi di stabilità è riportata in Figura 7.4 in cui vengono rappresentate le superfici avente F_s minimo. In questo caso, il fattore di sicurezza minimo da garantire è pari a 1,00; la verifica è dunque superata:

tratto n.	Progressiva		F_s [-]
	da km	a km	
1	205 + 344	205 + 432	1.70
2	205 + 432	205 + 529	1.57
3	205 + 529	205 + 654	1.60

Tabelle

Peso di volume naturale	γ_n	(kN/m ³)	19.5÷20.5
Passante al setaccio n. 200 ASTM	P ₂₀₀	(%)	80÷100
Contenuto in argilla	CF	(%)	50÷60
Limite liquido	W _L	(%)	50÷60
Indice di plasticità	IP	(%)	25÷35
Angolo di resistenza al taglio di picco	ϕ'	(°)	25÷28
Angolo di resistenza al taglio residua	ϕ'	(°)	12÷15
Coesione drenata	c'	(kPa)	20÷40
Coesione non drenata (tra p.c. e -15m)	c _u	(kPa)	125÷250
Coesione non drenata (oltre -15m)	c _u	(kPa)	> 300
Rapporto di compressione	CR	(-)	0.15÷0.18
Rapporto di ricomprensione	RR	(-)	0.05
Coefficiente di consolidazione	c _v	(cm ² /s)	1e ⁻³ ÷1e ⁻⁴

Tabella 3.1- Parametri geotecnici di riferimento per l'unità geotecnica P₁

Peso di volume naturale	γ_n	(kN/m ³)	19÷20
Passante al setaccio n. 200 ASTM	P ₂₀₀	(%)	80÷100
Contenuto in argilla	CF	(%)	20÷40
Limite liquido	W _L	(%)	30÷40
Indice di plasticità	IP	(%)	15÷20
Angolo di resistenza al taglio di picco	ϕ'	(°)	26÷28
Angolo di resistenza al taglio residua	ϕ'	(°)	-
Coesione drenata	c'	(kPa)	-
Coesione non drenata	c _u	(kPa)	60÷80

Tabella 3.2- Parametri geotecnici di riferimento per l'unità geotecnica A₁

Figure

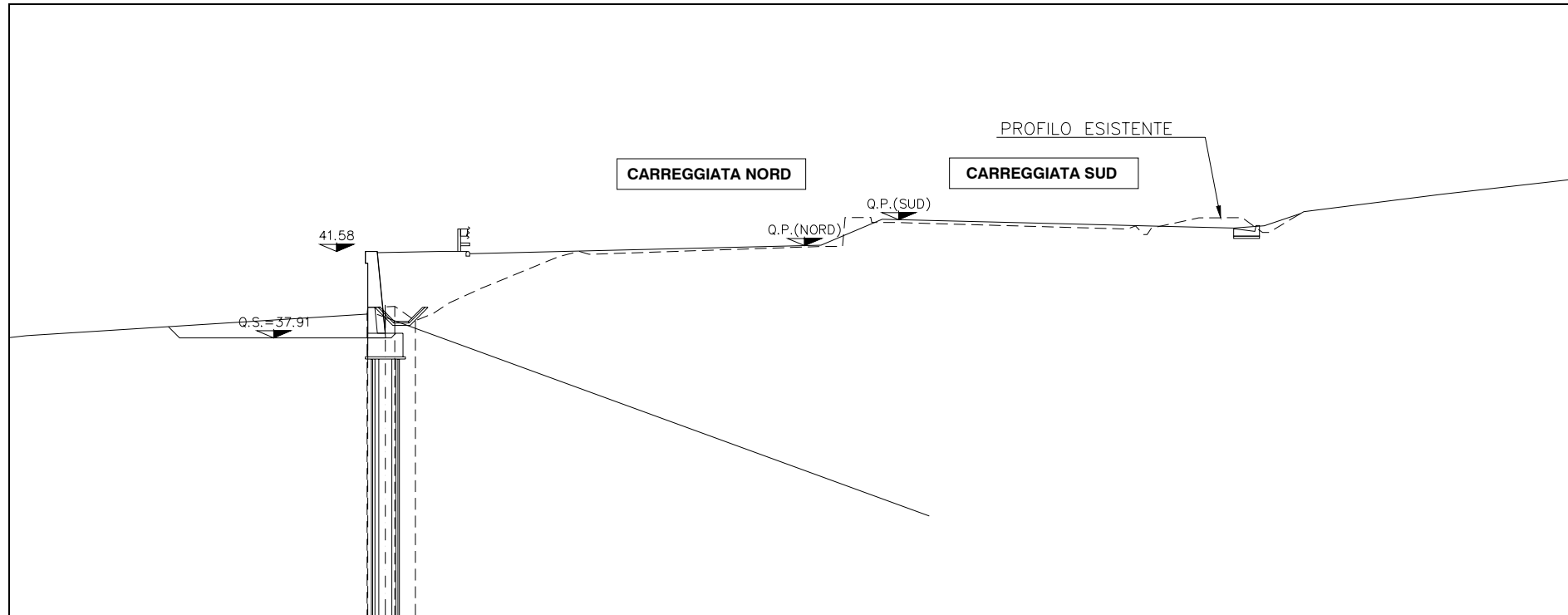


Figura 6.1 - 1/3- Sezione di calcolo tratto n.1 (da pk 205+357 a pk 205+432)

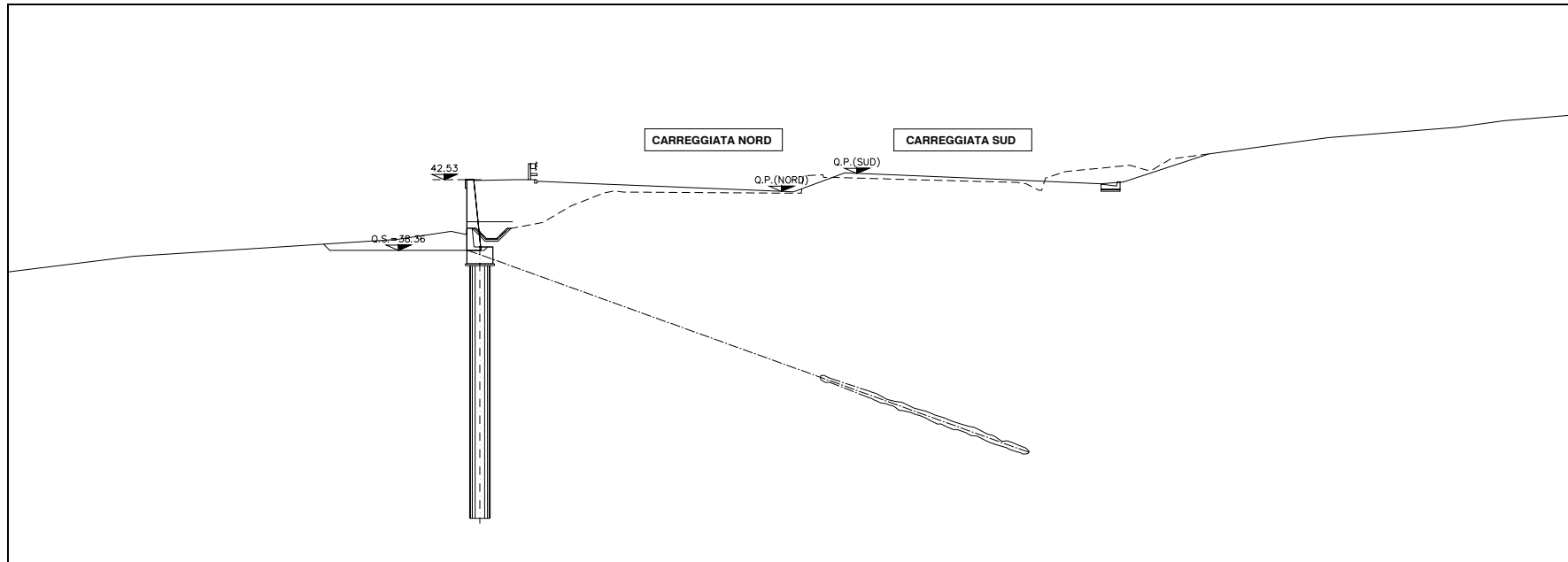


Figura 6.2 - 2/3- Sezione di calcolo tratto n.2 (da pk 205+432 a pk 205+529)

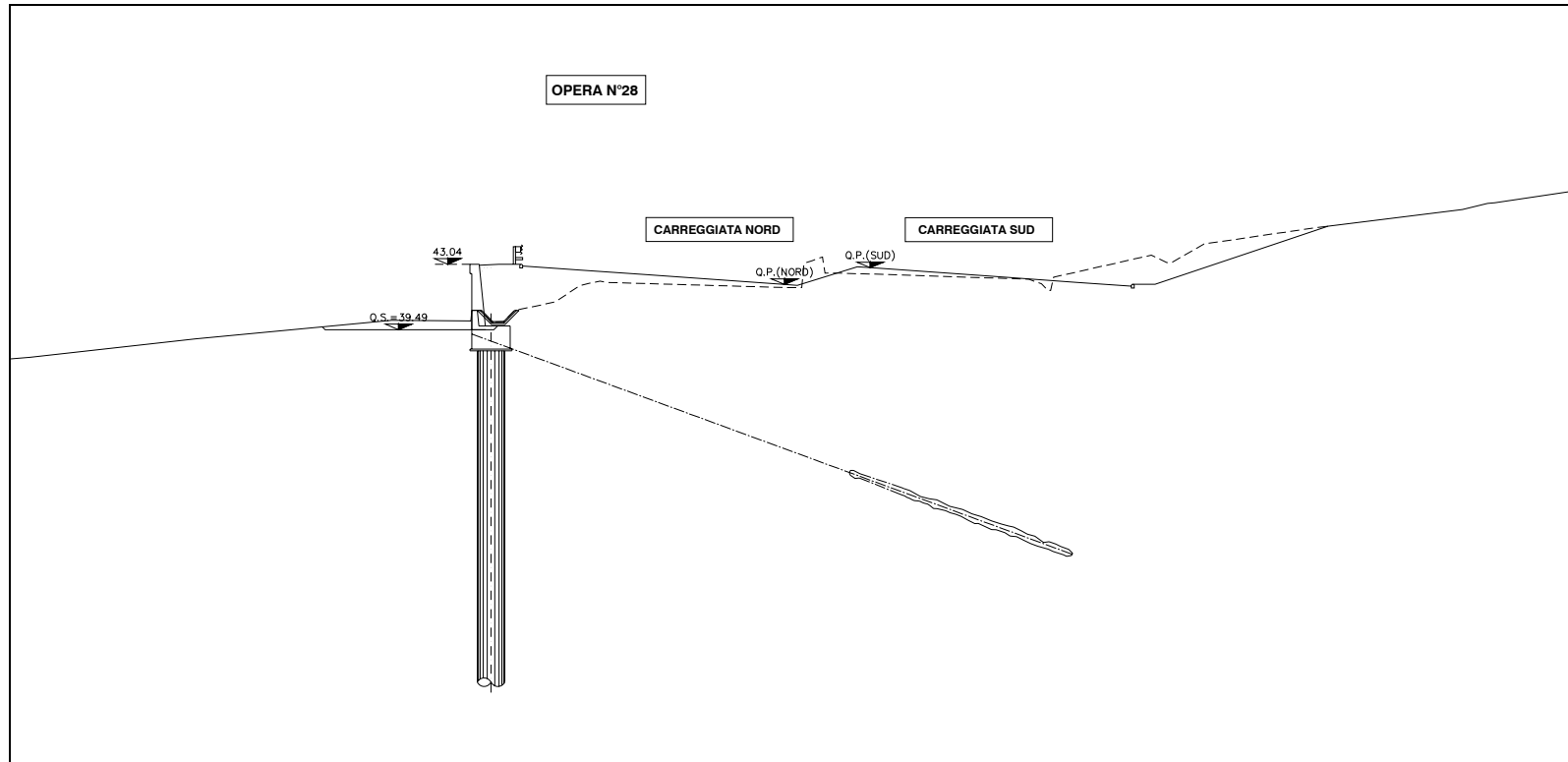


Figura 6.3 - 3/3- Sezione di calcolo tratto n.3 (da pk 205+529 a pk 205+654)

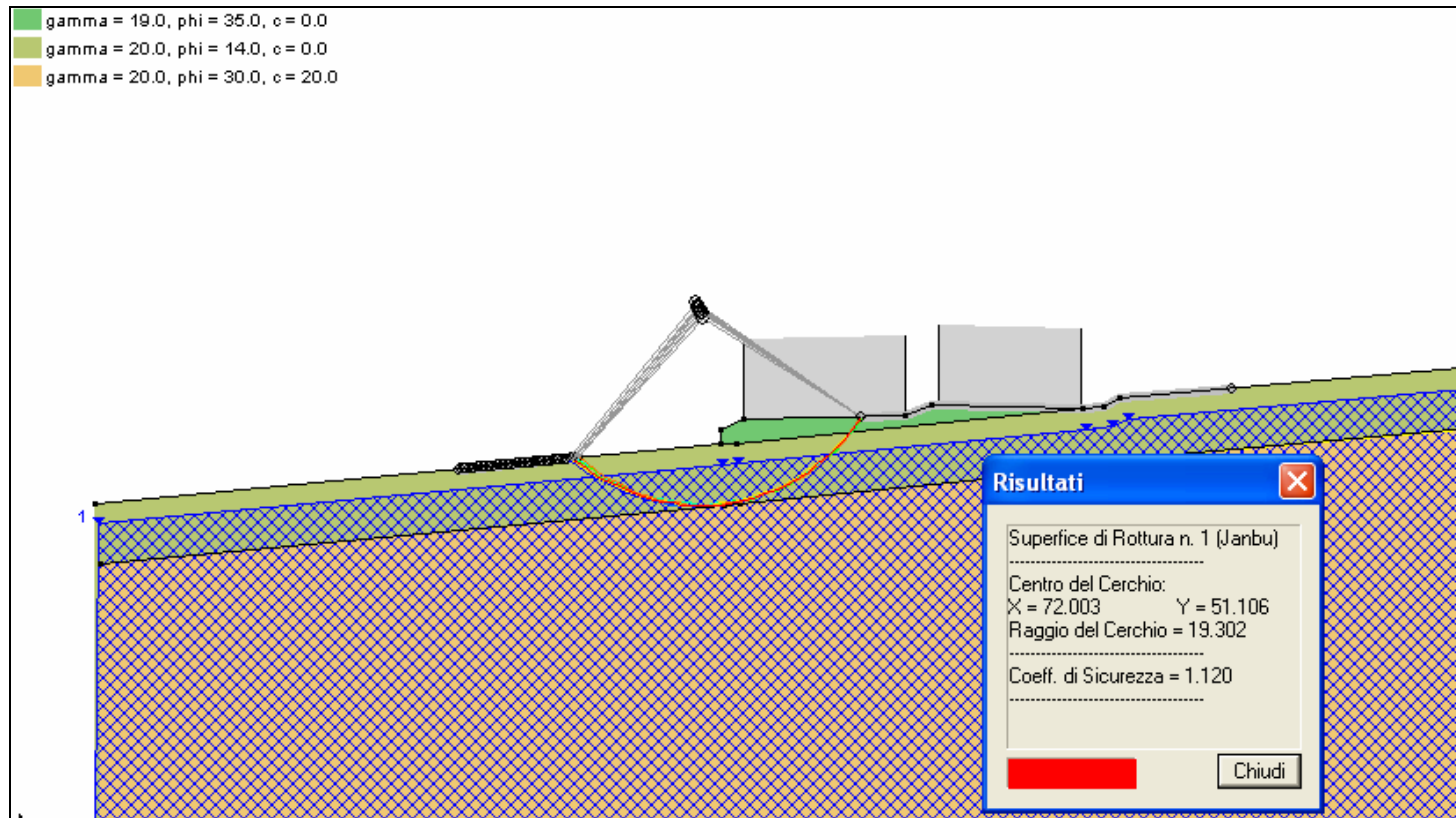


Figura 6.4 – 1/3 - Analisi limite in condizione finale di progetto per la definizione della superficie di rottura critica
Tratto n.1 (da pk 205+357 a pk 205+432)

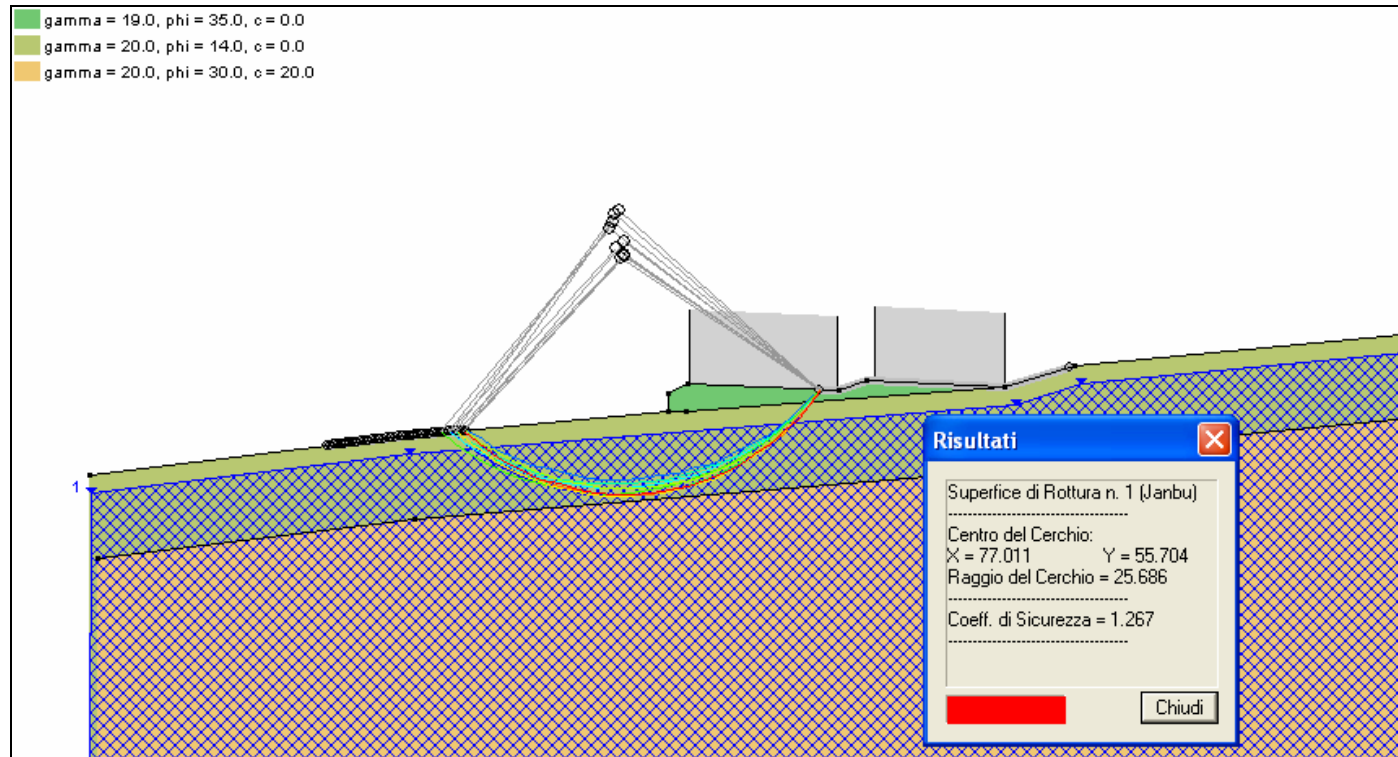


Figura 6.5 – 2/3 - Analisi limite in condizione finale di progetto per la definizione della superficie di rottura critica

Tratto n.2 (da pk 205+432 a pk 205+529)

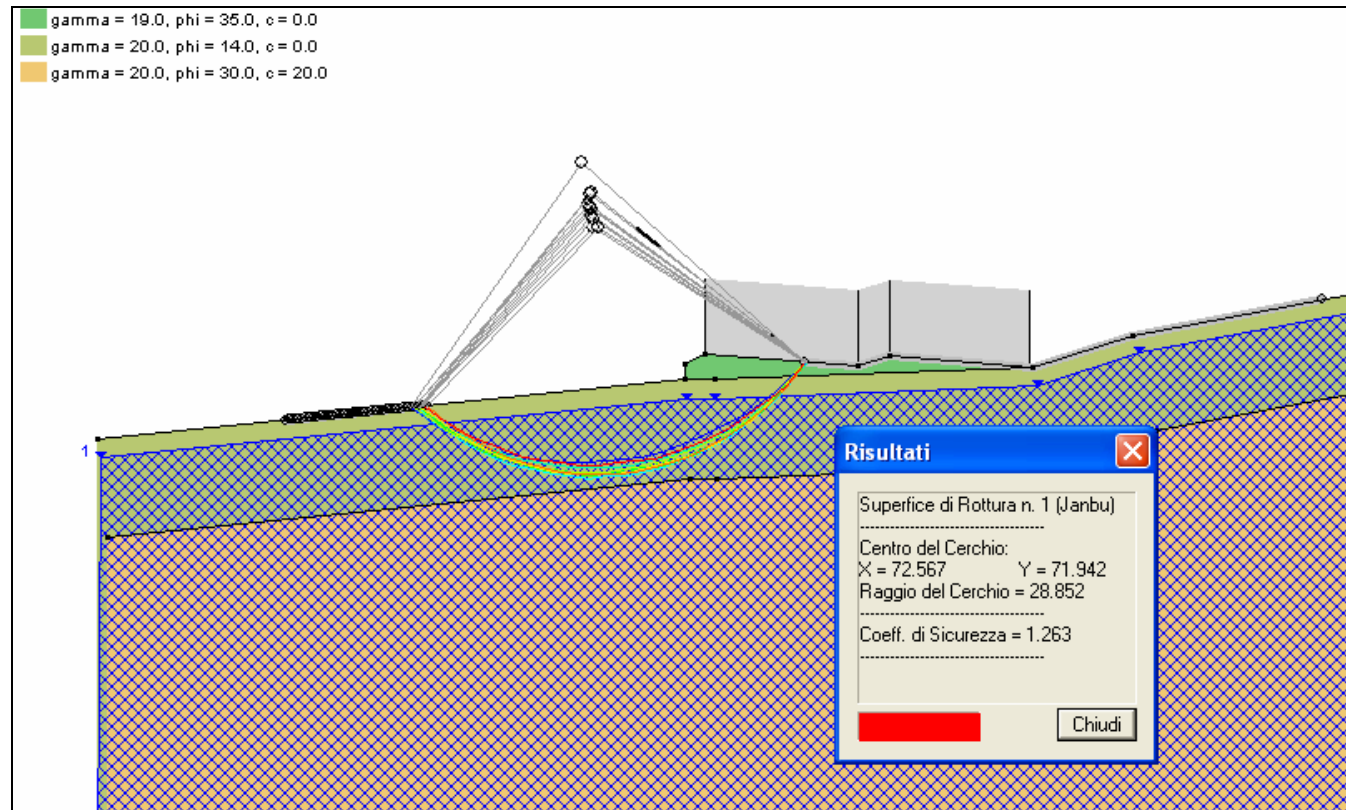


Figura 6.6 – 3/3 - Analisi limite in condizione finale di progetto per la definizione della superficie di rottura critica

Tratto n.3 (da pk 205+529 a pk 205+654)

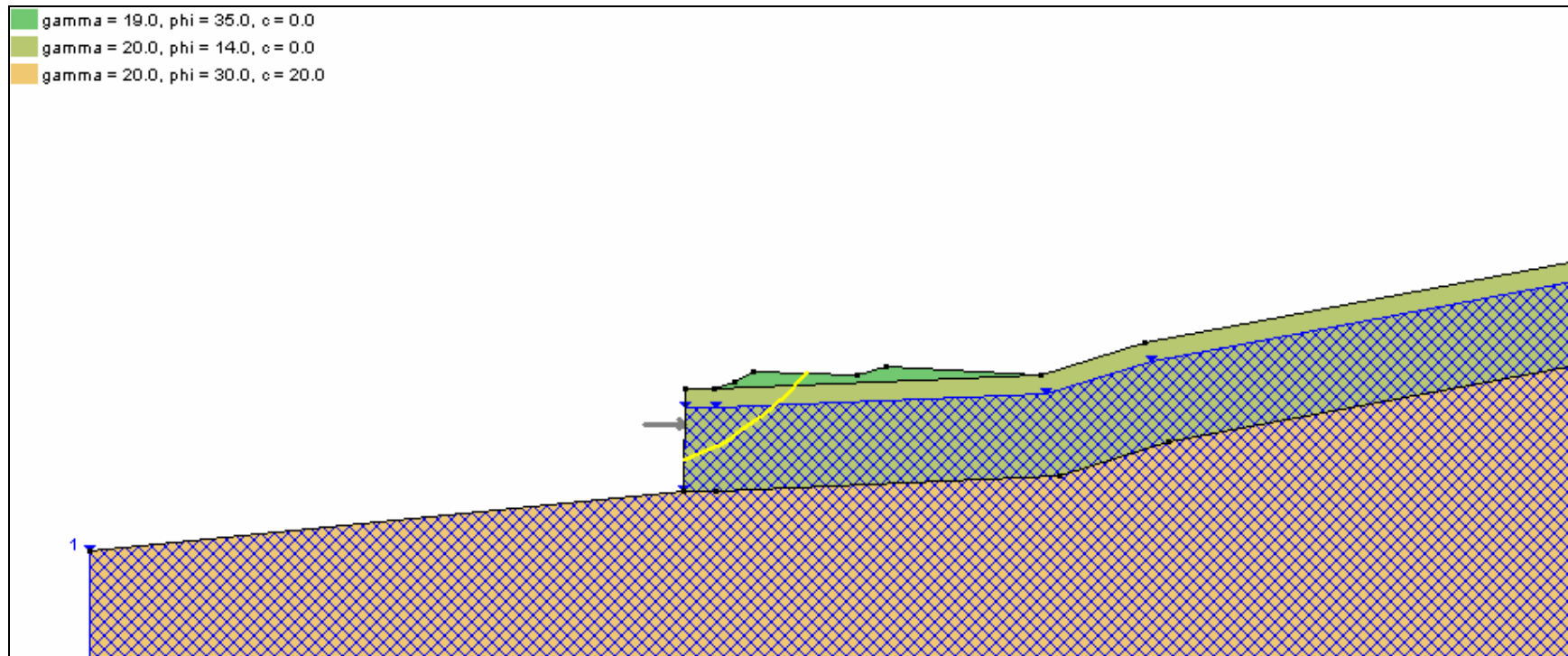


Figura 6.7 – 1/3 - Analisi limite per la valutazione dell'azione che stabilizza il cuneo di monte con $F_s=1,0$, nelle condizioni attuali (precedenti l'allargamento autostradale) - Tratto n.1 (da pk 205+357 a pk 205+432)

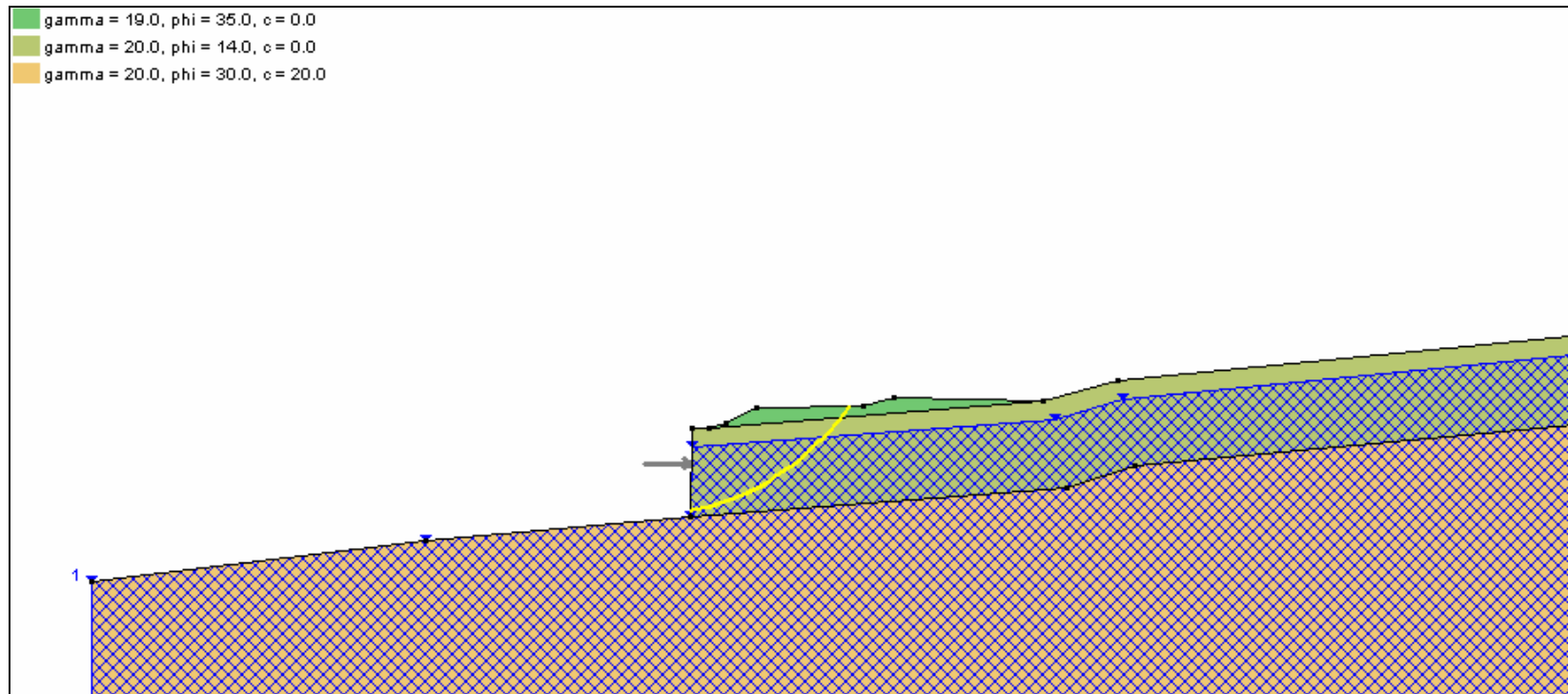


Figura 6.8 – 2/3 - Analisi limite per la valutazione dell'azione che stabilizza il cuneo di monte con $F_s=1,0$, nelle condizioni attuali (precedenti l'allargamento autostradale) - Tratto n.2 (da pk 205+432 a pk 205+529)

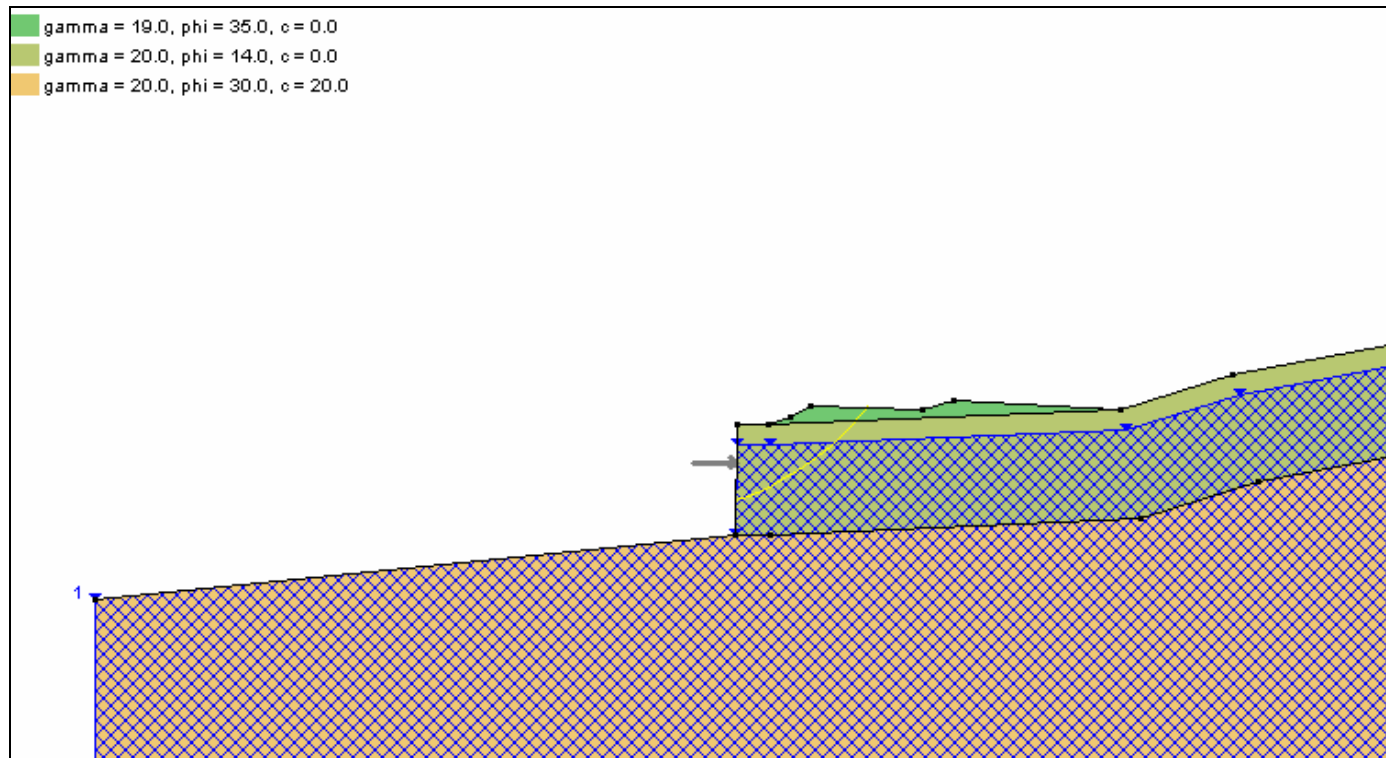


Figura 6.9 – 3/3 - Analisi limite per la valutazione dell'azione che stabilizza il cuneo di monte con $F_s=1,0$, nelle condizioni attuali (precedenti l'allargamento autostradale) - Tratto n.3 (da pk 205+529 a pk 205+654)

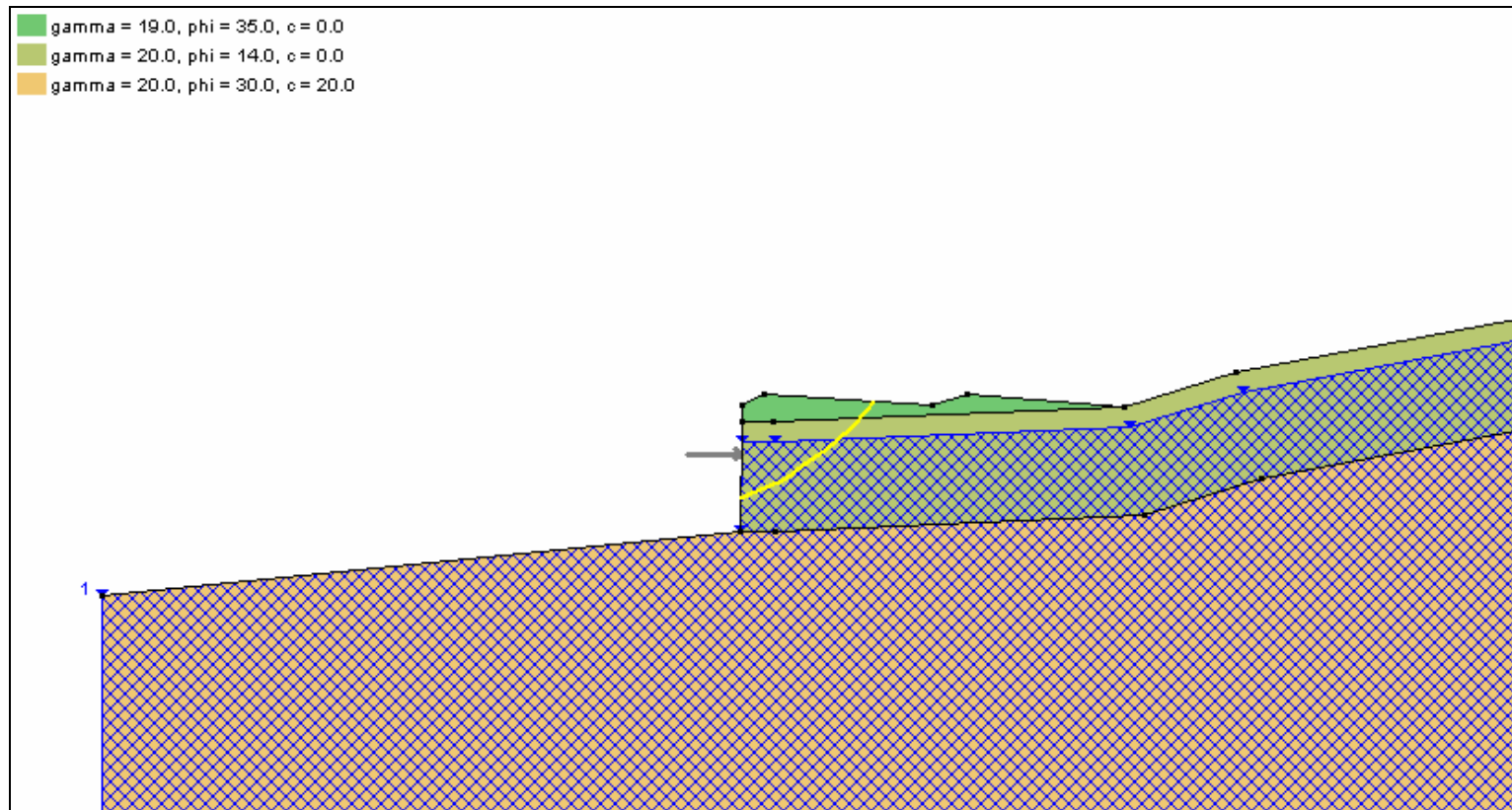


Figura 6.10- 1/3 - Analisi limite per la valutazione dell'azione che stabilizza il cuneo di monte in presenza del rilevato in progetto
Tratto n.1 (da pk 205+357 a pk 205+432)

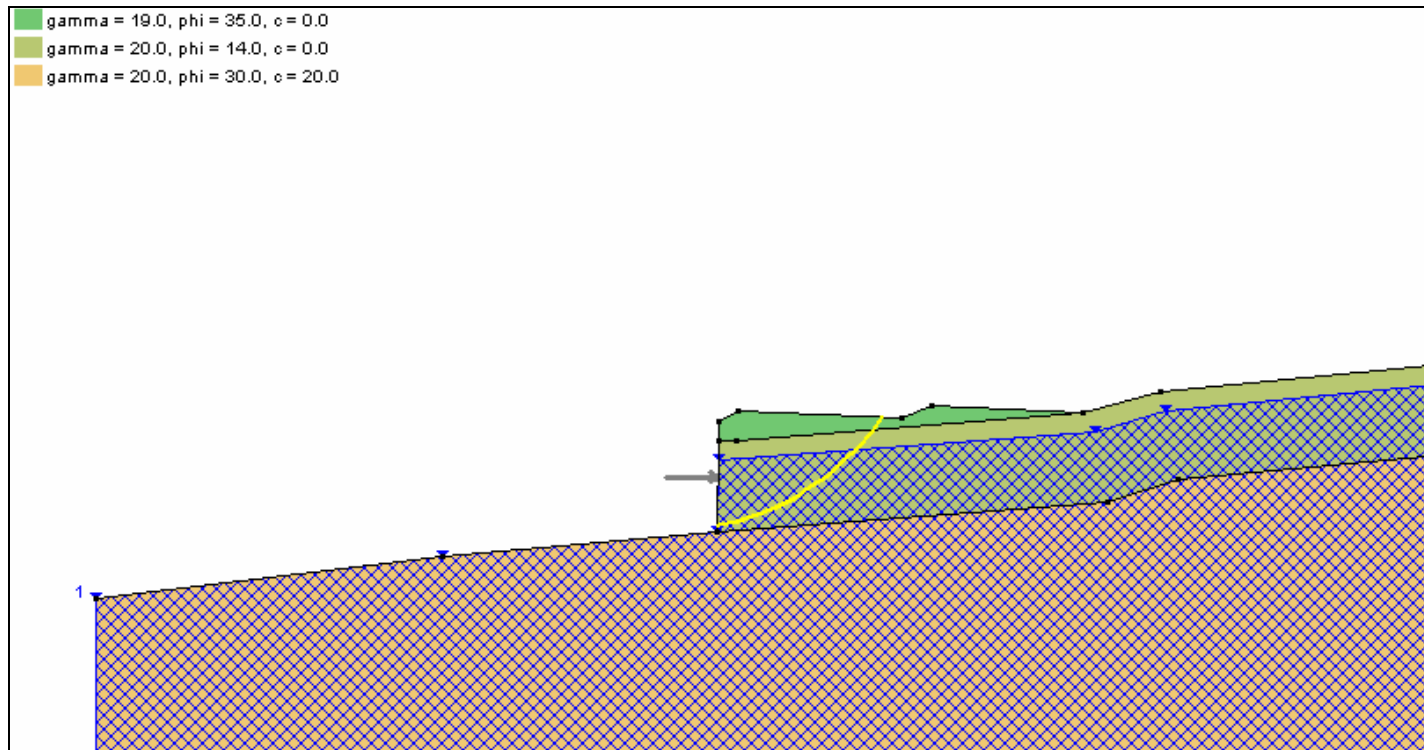


Figura 6.11- 2/3 - Analisi limite per la valutazione dell'azione che stabilizza il cuneo di monte in presenza del rilevato in progetto

Tratto n.2 (da pk 205+432 a pk 205+529)

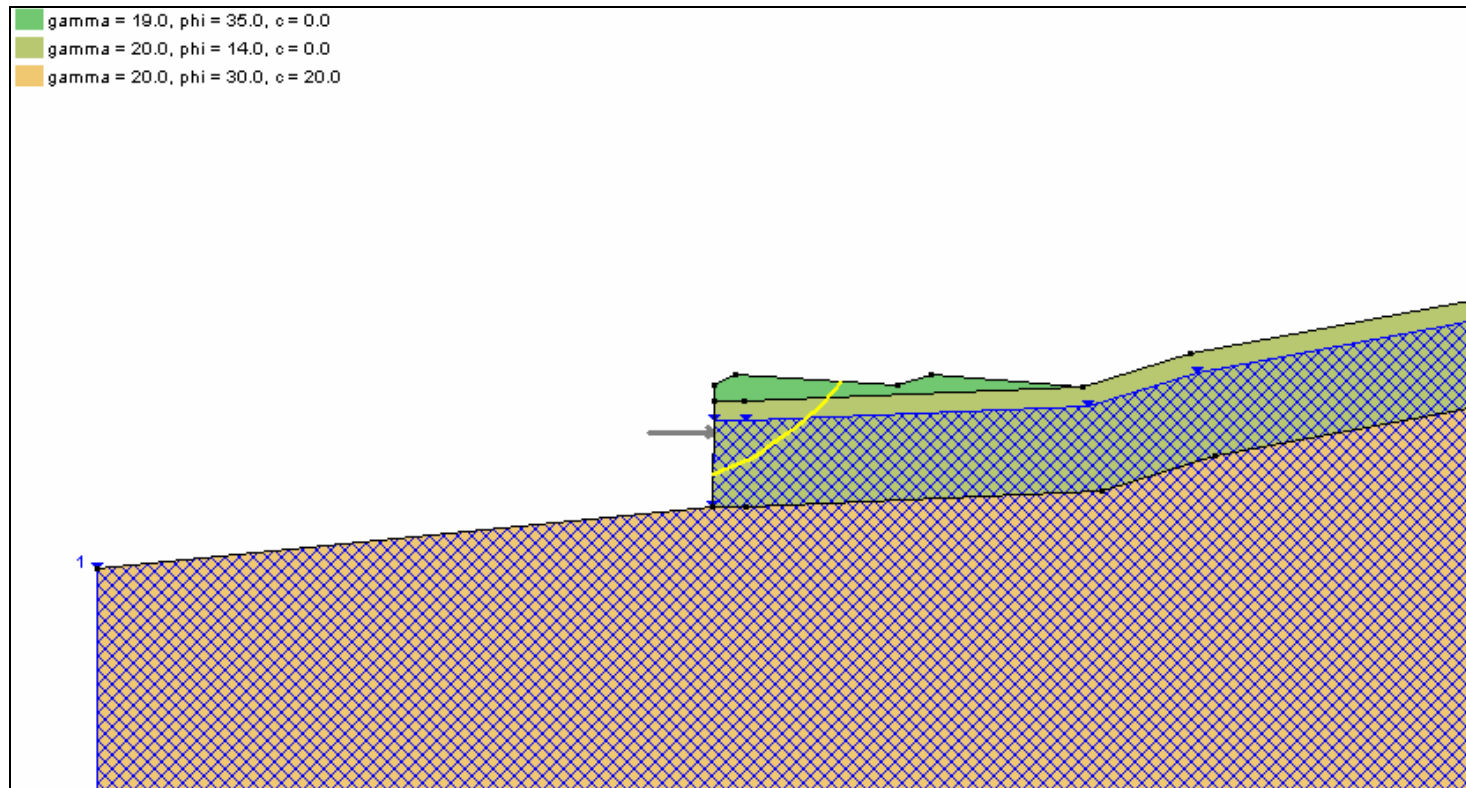
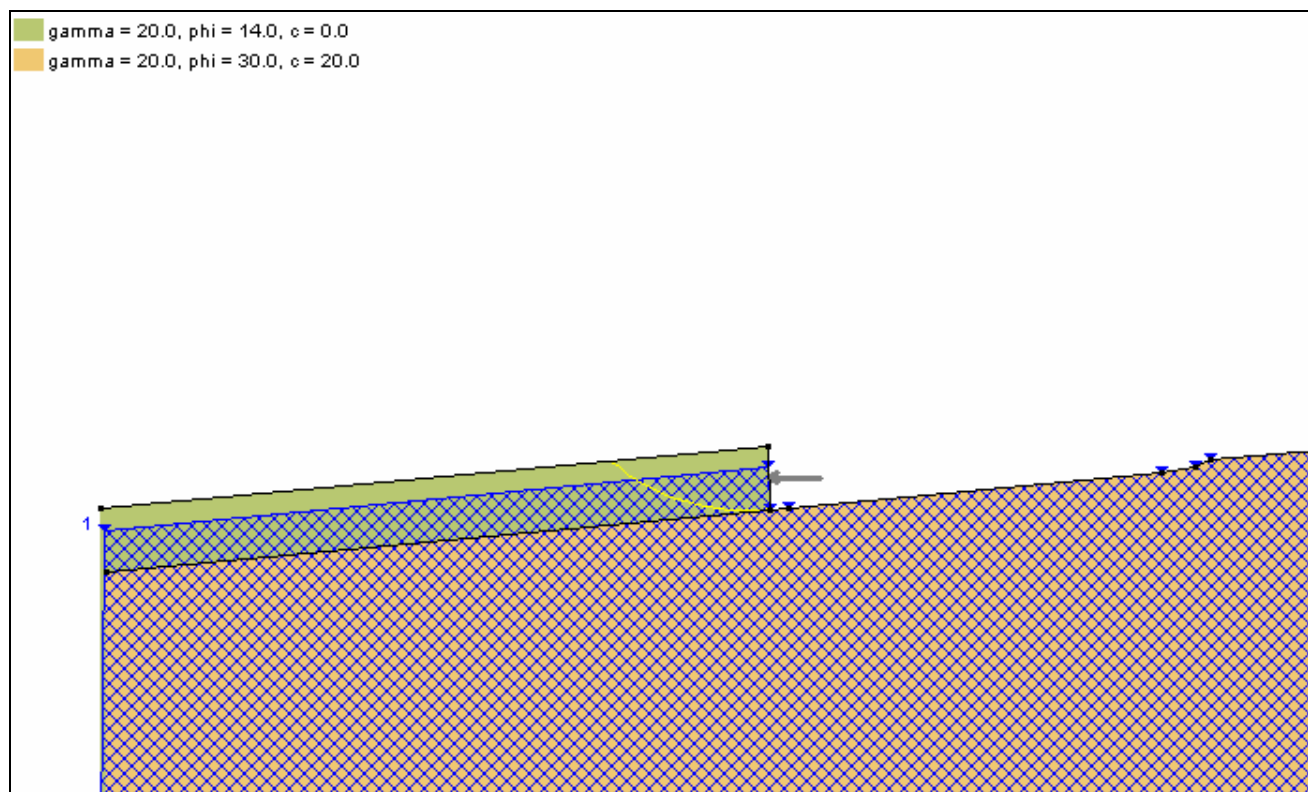
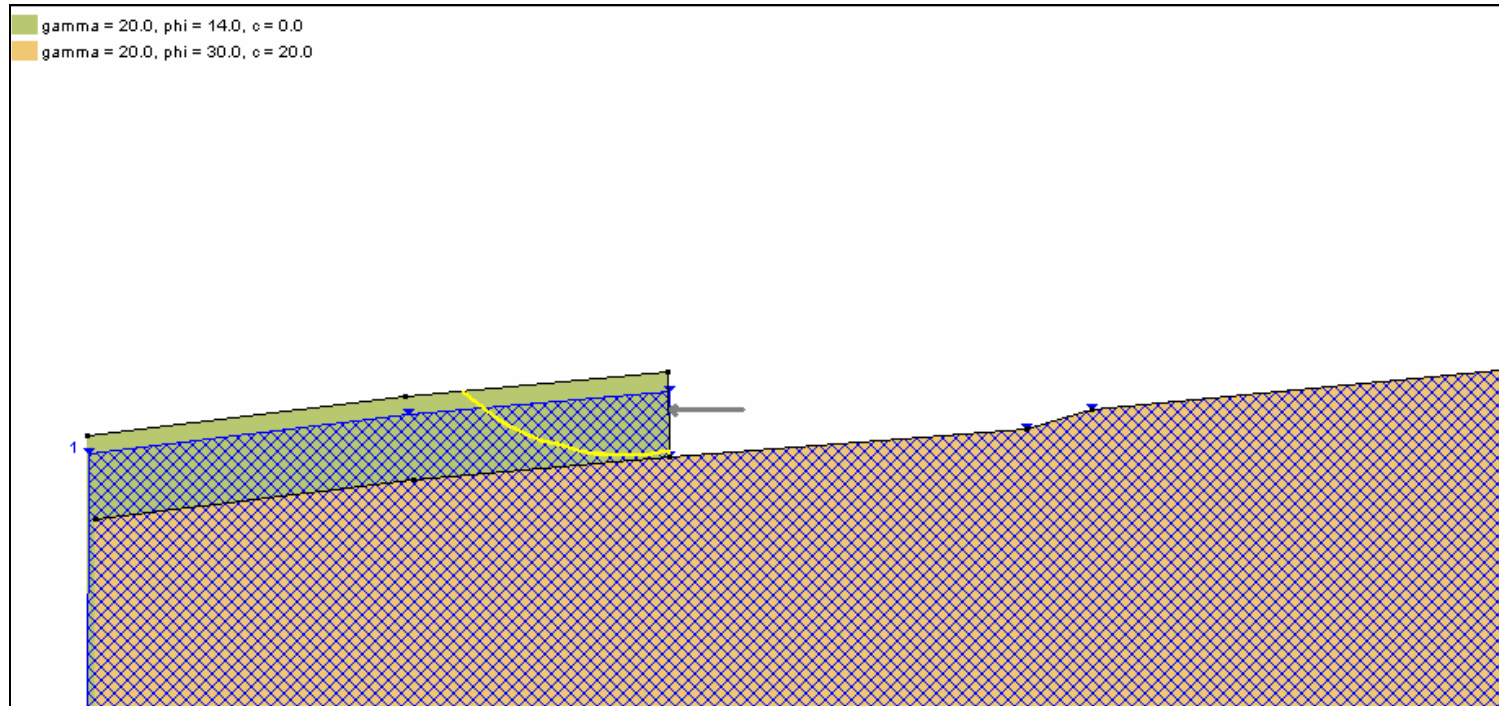


Figura 6.12- 3/3 - Analisi limite per la valutazione dell'azione che stabilizza il cuneo di monte in presenza del rilevato in progetto

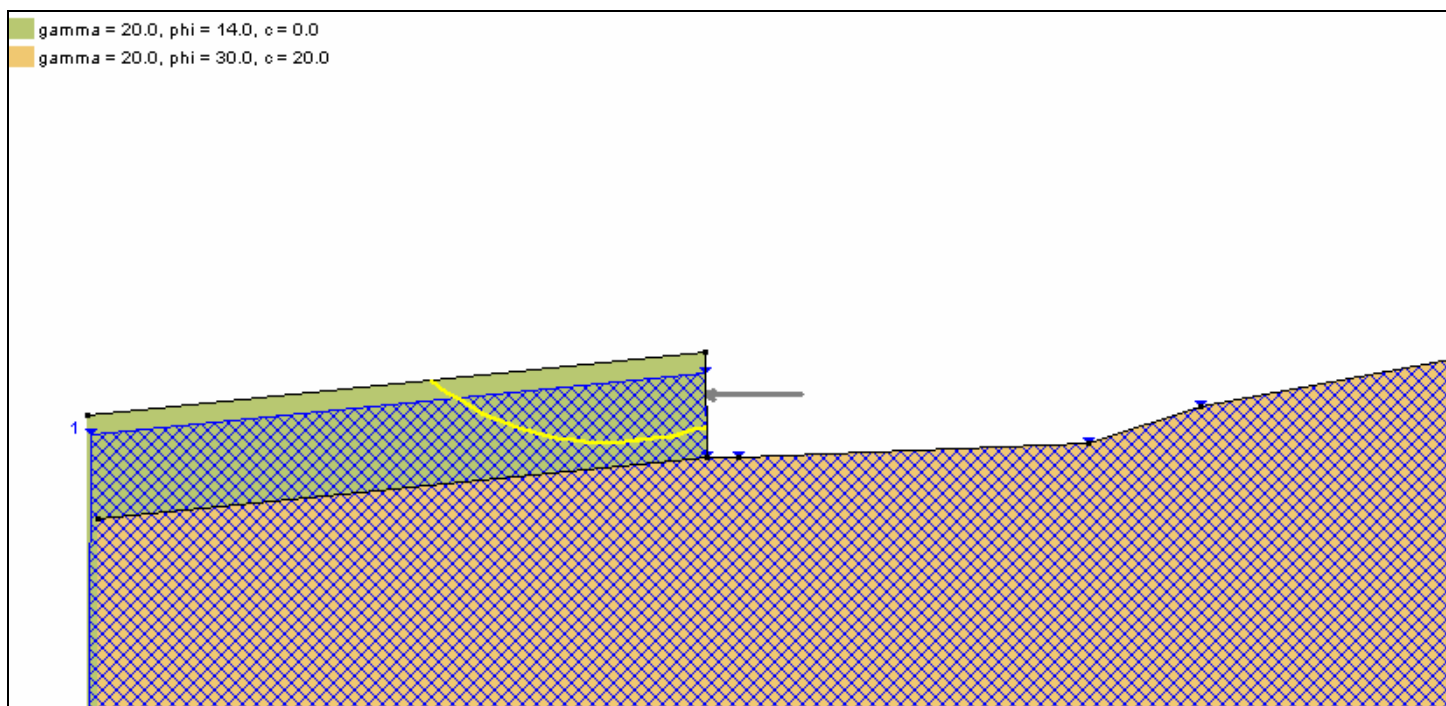
Tratto n.3 (da pk 205+529 a pk 205+654)



**Figura 6.13 – 1/3 - Analisi limite per la valutazione dell'azione che instabilizza il cuneo di valle
Tratto n.1 (da pk 205+357 a pk 205+432)**



**Figura 6.14 – 2/3 - Analisi limite per la valutazione dell'azione che instabilizza il cuneo di valle
Tratto n.2 (da pk 205+432 a pk 205+529)**



**Figura 6.15 – 3/3 - Analisi limite per la valutazione dell'azione che instabilizza il cuneo di valle
Tratto n.3 (da pk 205+529 a pk 205+654)**

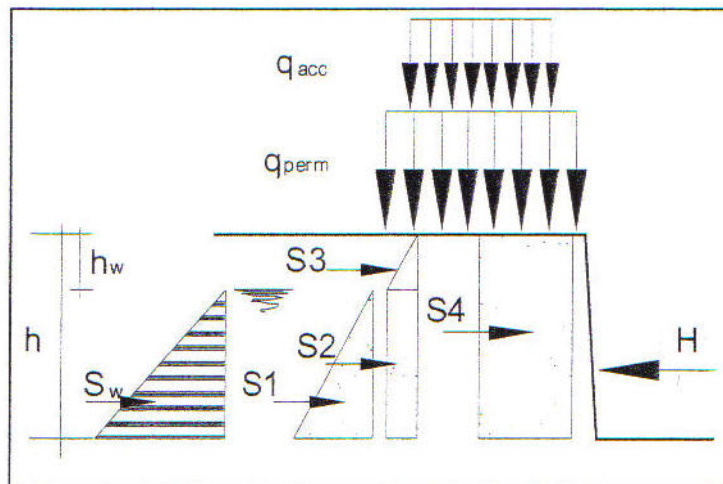


Figura 6.16- Schema adottato per la valutazione dei coefficienti di spinta equivalenti

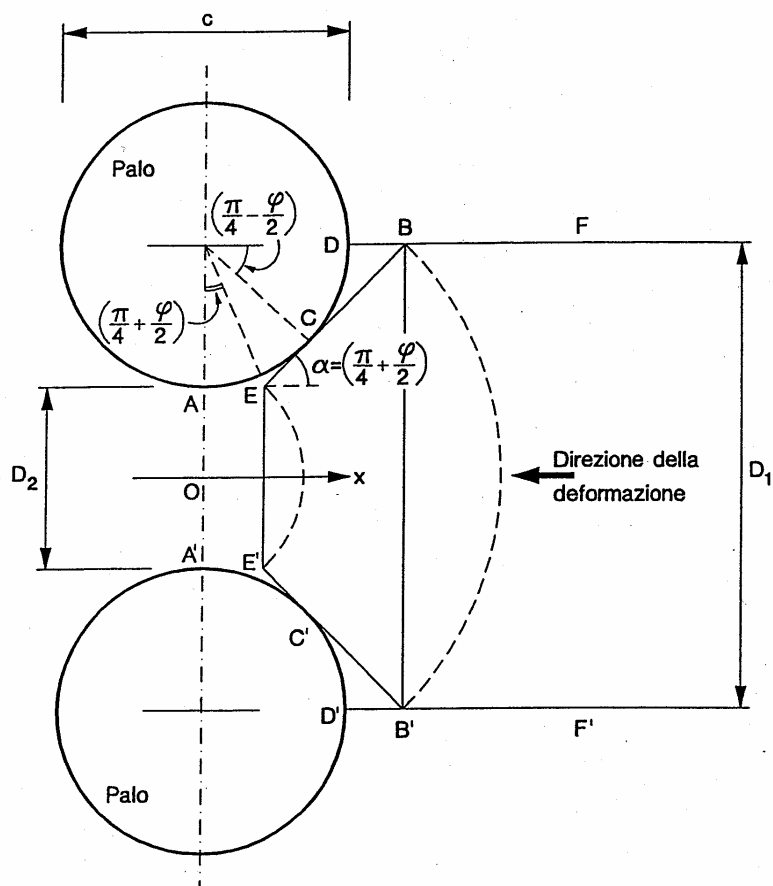
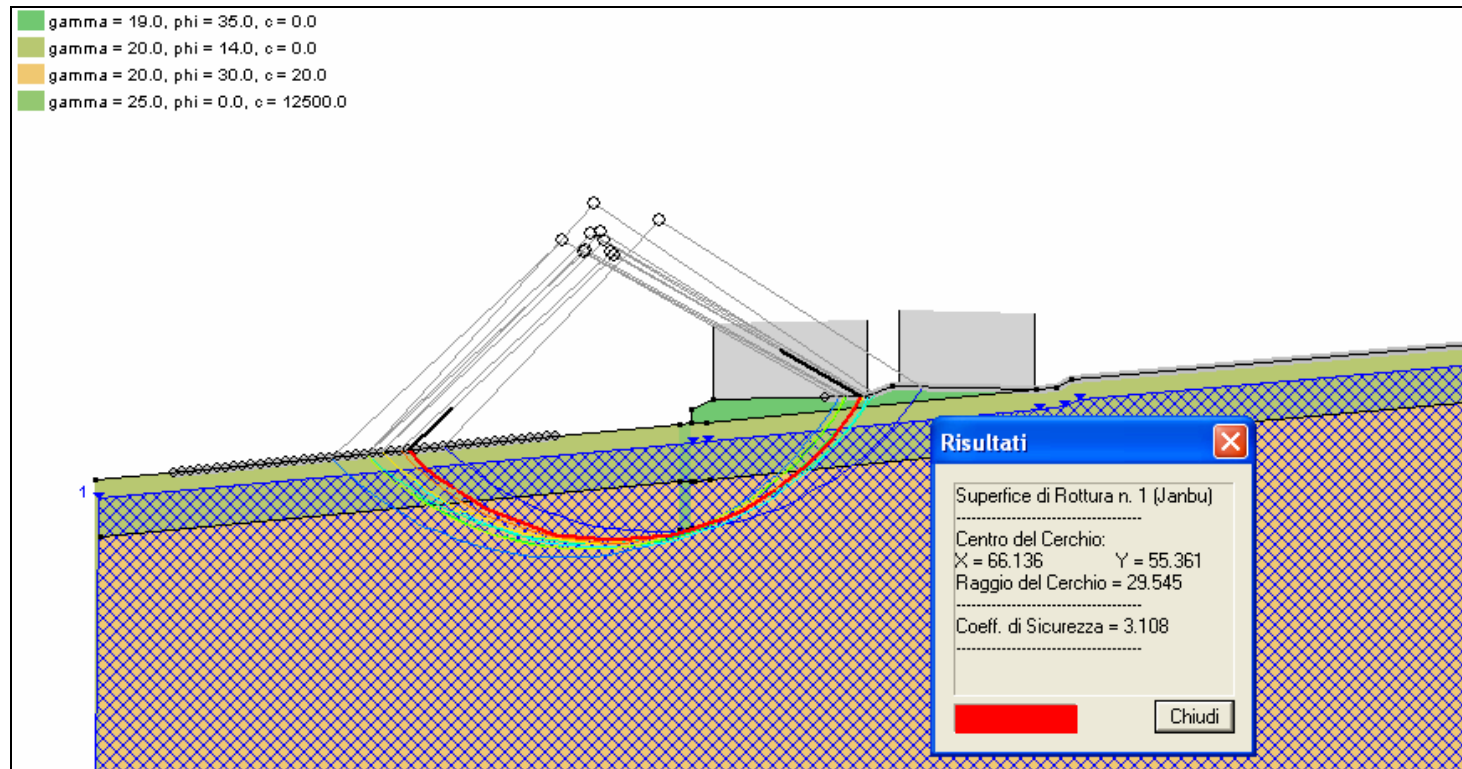
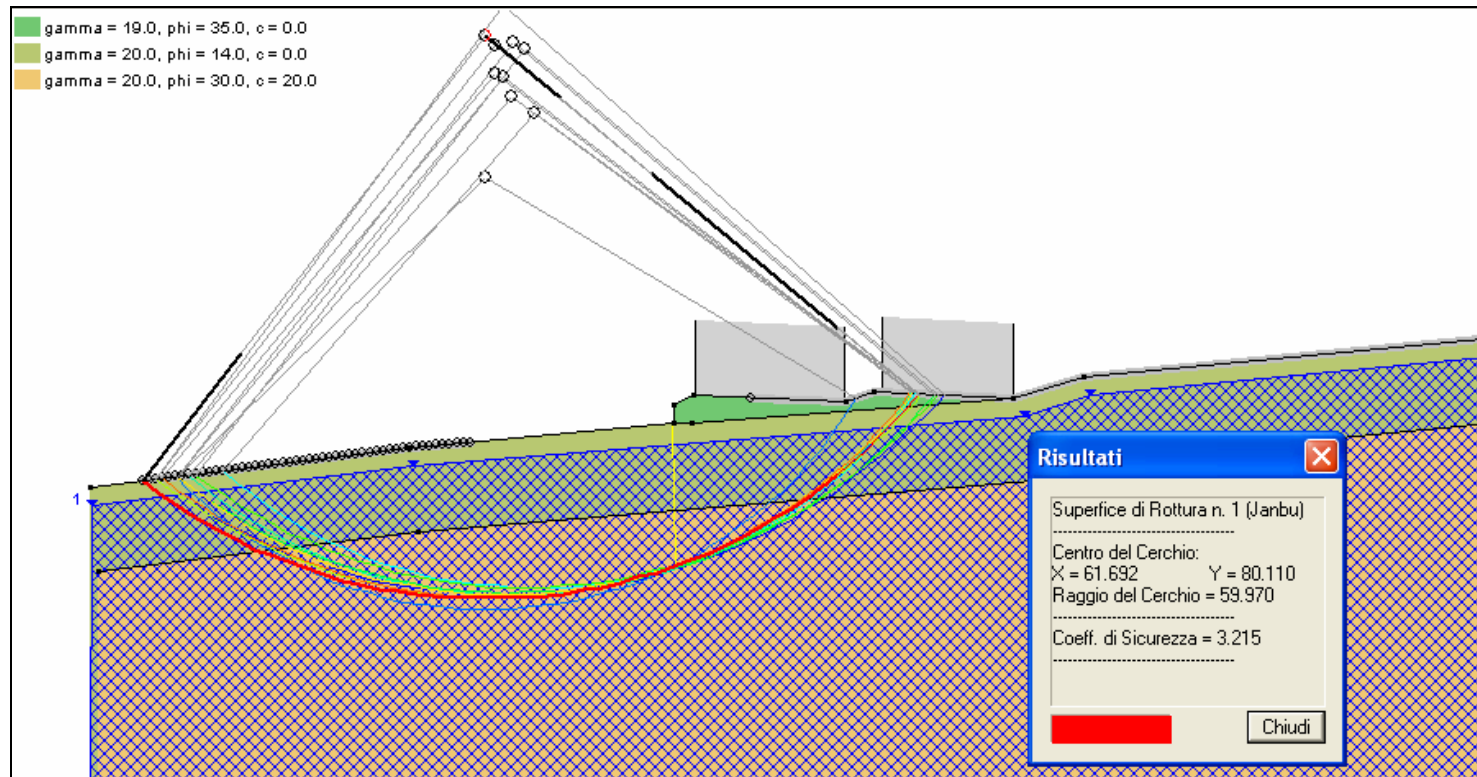


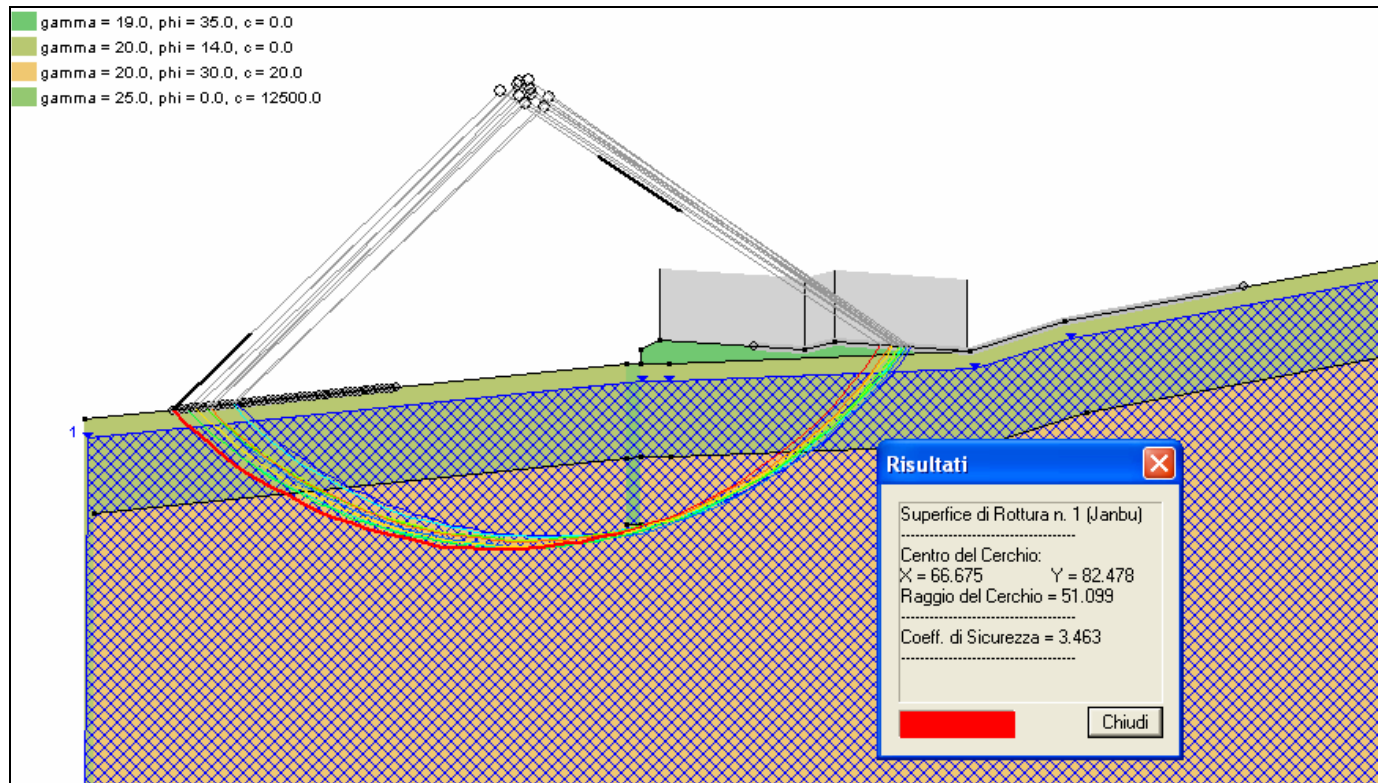
Figura 6.17- Scorrimento plastico (rifluimento) del terreno tra i pali



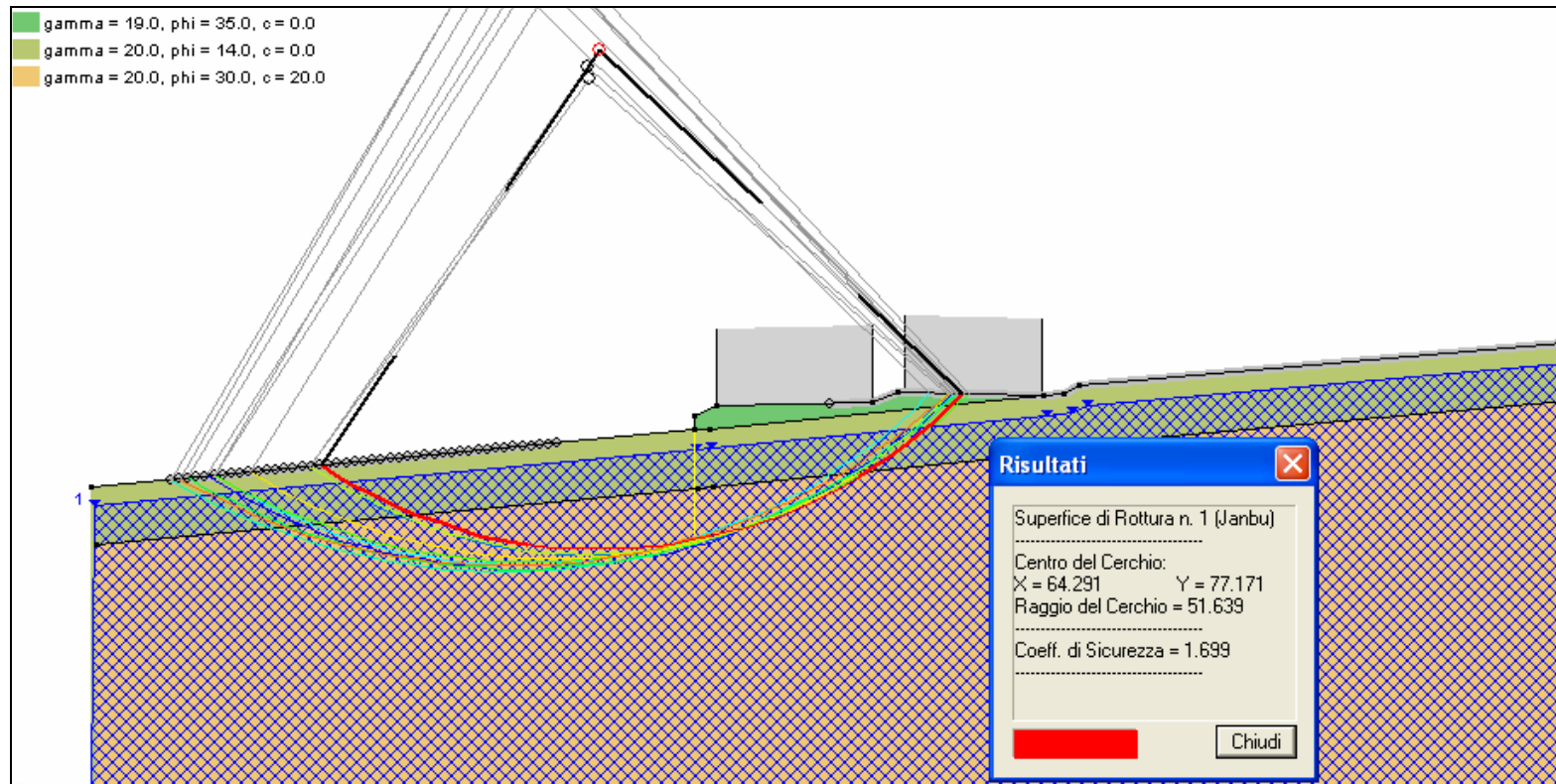
**Figura 7.1 – 1/3- Analisi di stabilità globale nel caso statico ed individuazione della superficie di scorrimento avente Fs minimo
Tratto n.1 (da pk 205+357 a pk 205+432)**



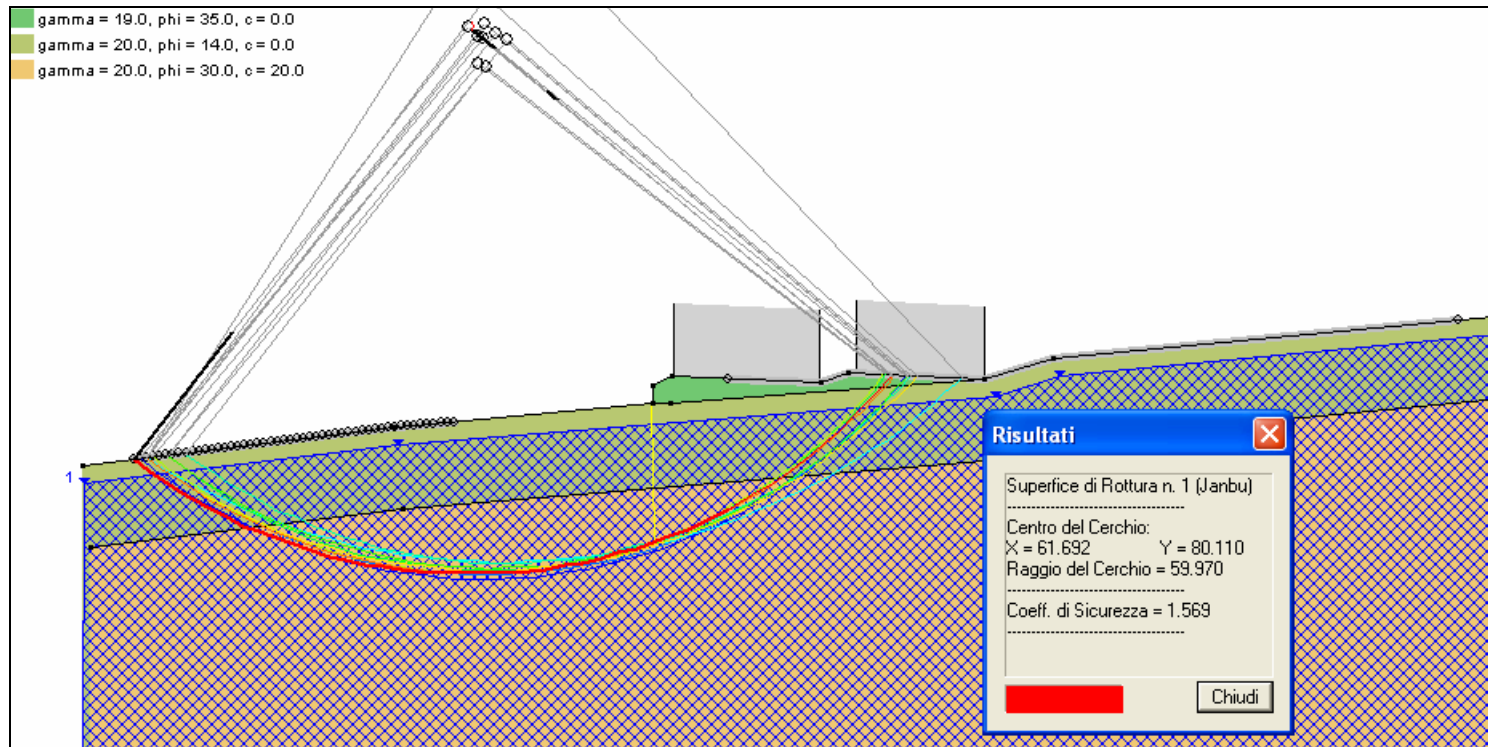
**Figura 7.2 – 2/3- Analisi di stabilità globale nel caso statico ed individuazione della superficie di scorrimento avente Fs minimo
Tratto n.2 (da pk 205+432 a pk 205+529)**



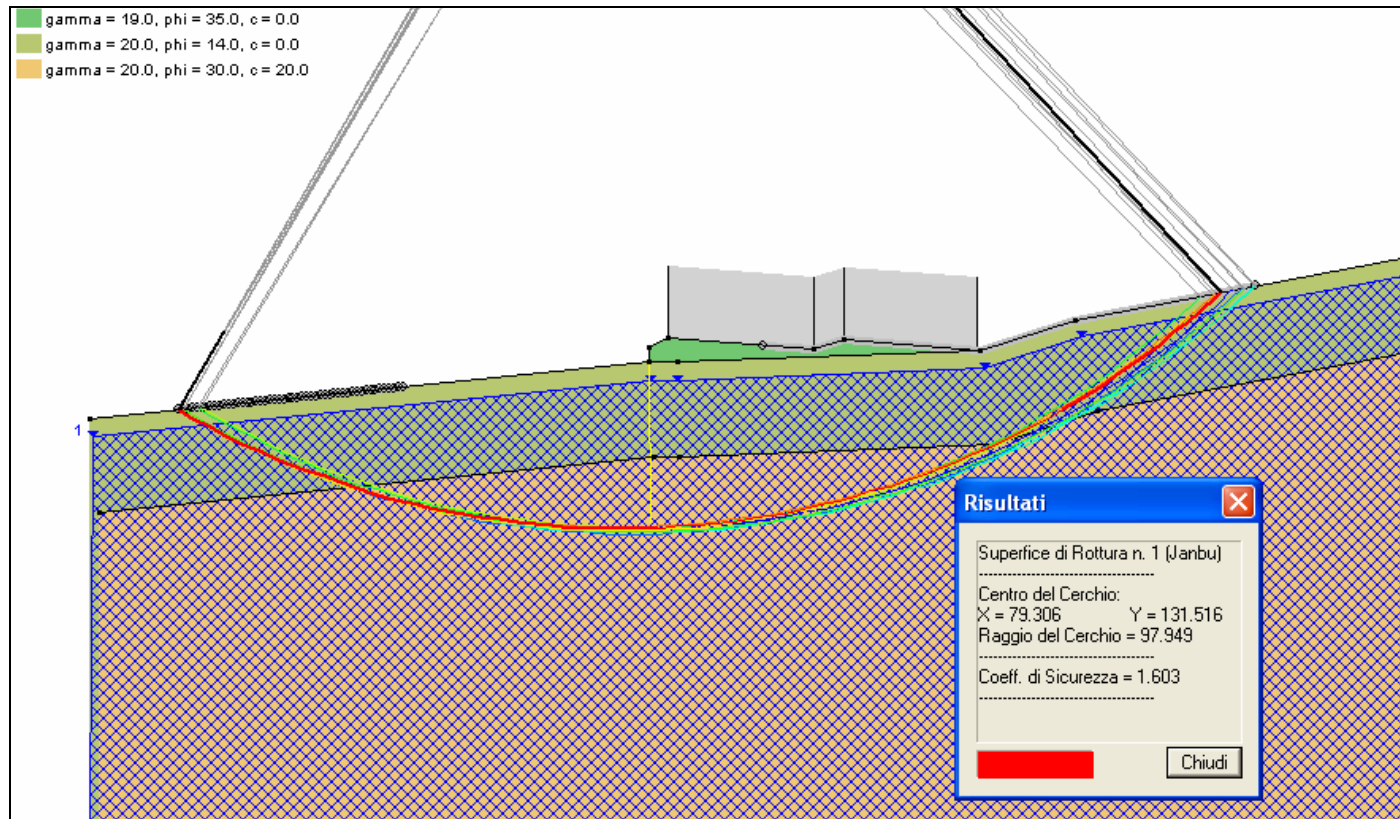
**Figura 7.3 – 3/3- Analisi di stabilità globale nel caso statico ed individuazione della superficie di scorrimento avente Fs minimo
Tratto n.3 (da pk 205+529 a pk 205+654)**



**Figura 7.4 – 1/3- Analisi di stabilità globale nel caso sismico ed individuazione della superficie di scorrimento avente F_s minimo
Tratto n.1 (da pk 205+357 a pk 205+432)**



**Figura 7.5 – 2/3- Analisi di stabilità globale nel caso sismico ed individuazione della superficie di scorrimento avente F_s minimo
Tratto n.2 (da pk 205+432 a pk 205+529)**



**Figura 7.6 – 3/3- Analisi di stabilità globale nel caso sismico ed individuazione della superficie di scorrimento avente Fs minimo
Tratto n.3 (da pk 205+529 a pk 205+654)**

Allegato 1

Procedura di calcolo per gli interventi di stabilizzazione in progetto

OPERA DI PRESIDIO AL PIEDE DEL RILEVATO

La procedura di calcolo adottata per il dimensionamento delle opere di presidio in progetto viene illustrata nel seguito. Si farà riferimento ad un caso di esempio come quello mostrato in Figura 1.1. La stessa procedura si applica alla verifica di opere esistenti dello stesso tipo.

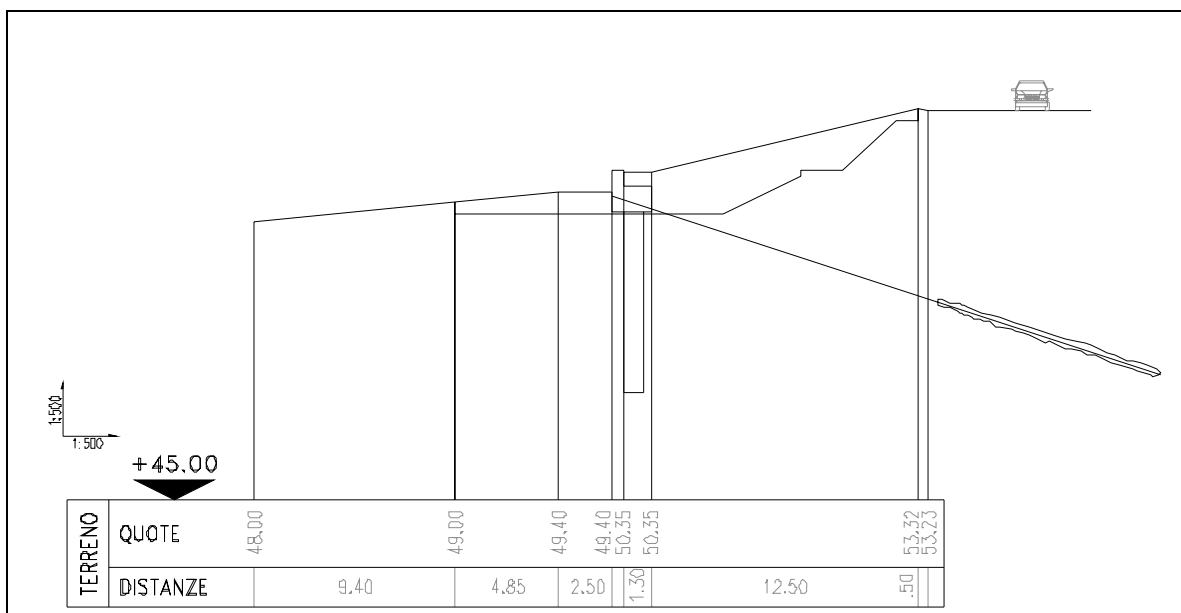


Figura 1.1

Definizione parametri di progetto per il terreno

I parametri caratteristici vengono definiti sulla base del problema di stabilità. Si fa riferimento alla documentazione esistente degli interventi di manutenzione straordinaria già realizzati, alla relazione geotecnica di caratterizzazione del progetto definitivo ed ai risultati delle indagini geotecniche svolte per il progetto esecutivo. Nella maggior parte dei casi analizzati, si individua una stratigrafia costituita da uno strato superficiale, caratterizzato da resistenza meccanica scadente, e da uno strato più profondo, caratterizzato da parametri geotecnici migliori. Per maggiori approfondimenti si rimanda alla relazione geotecnica di progetto.

Influenza dell'incremento di pressione interstiziale durante carico ciclico

Per materiali a prevalente contenuto argilloso come quelli interessati da questo studio, numerosi lavori sperimentali (Yasuhara, 1994) mostrano che si può avere degradazione significativa della resistenza ($> 10\%$) soltanto con incrementi di pressione interstiziale $\Delta u/\sigma'_v > 0,6$. Tali valori non sono peraltro raggiungibili in questi tipi di materiali durante terremoti di magnitudo intorno a $6 \div 6,2$, valore massimo riscontrato nel catalogo sismico dell'area in esame.

Pertanto, i parametri di resistenza non vengono ridotti per tenere conto di questo effetto.

Verifica stabilità pendio in assenza di interventi

Schema seguito per approccio pseudostatico

Determinazione fattore di sicurezza (F_s) in condizioni statiche con i parametri di resistenza di progetto con allargamento sede autostradale

$F_s > 1,3 ?$

NO

Intervento di stabilizzazione

SI

Verifica pseudostatica con parametri di progetto

Accelerazione di progetto

$a_{max} = S_T \times S \times a_g = 0,3125 \text{ g}$, dove:

S_T = coefficiente amplificazione topografica = 1 (in assenza di rilievi pronunciati)

S = coefficiente amplificativo deformabilità suolo = 1.25 (suolo tipo C)

a_g = accelerazione di picco su suolo roccioso = 0.19 g (2° categoria, modificata secondo studio propedeutico alla progettazione SPEA)

Forze pseudostatiche di progetto

$F_H / W = 0,5 \times a_{max} = 0,119$

$F_V = \pm 0,5 \times F_H = \pm 0,059 W$,

dove:

W = peso della massa in potenziale movimento

$FS > 1,0 ?$

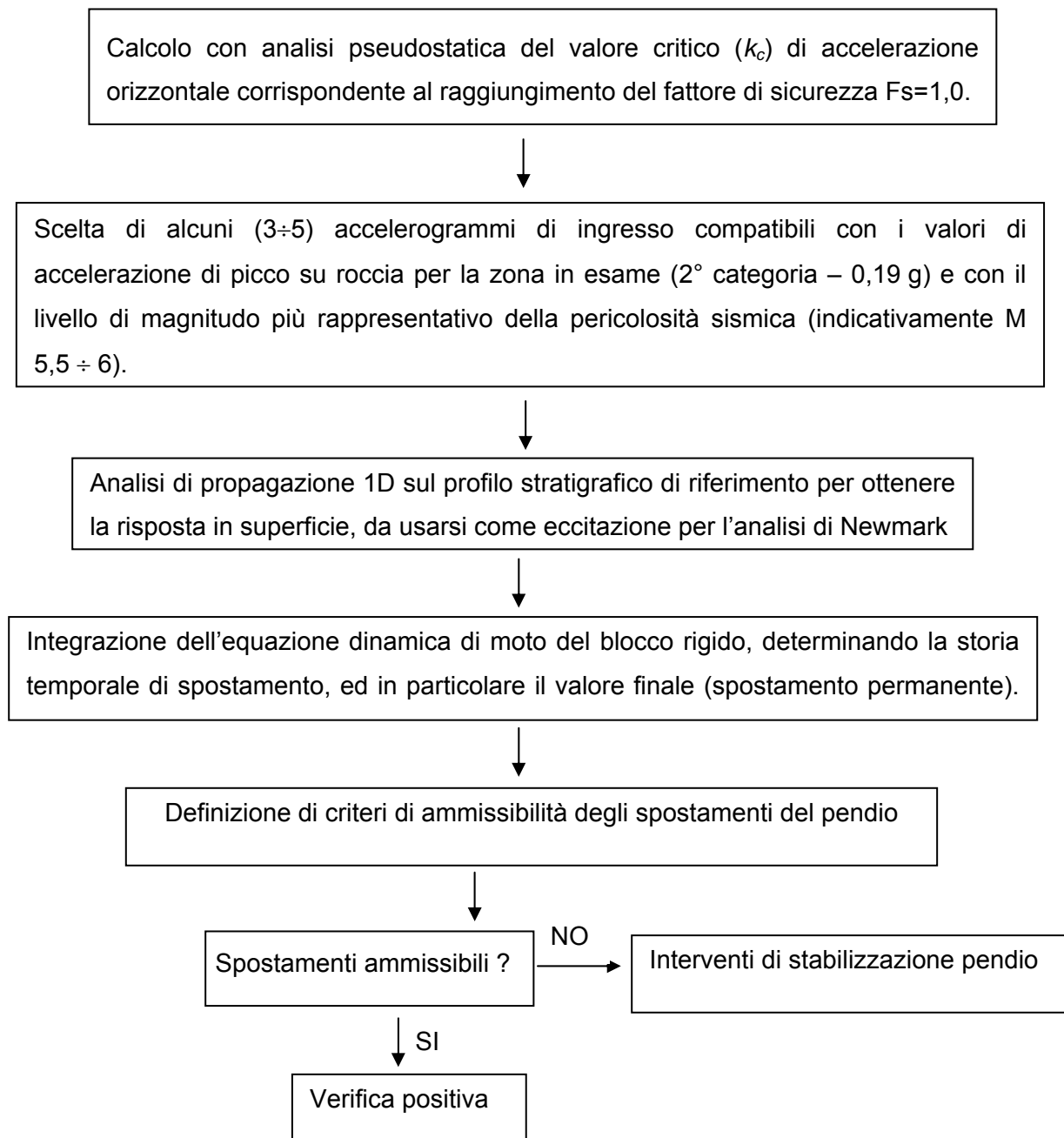
NO

Verifica in condizioni dinamiche con approccio dinamico di Newmark

SI

Verifica positiva

Schema seguito per approccio dinamico semplificato (Newmark)



Si fa notare come si sia adottato un valore di accelerazione di picco su roccia a_g pari 0,19 g e non 0,25 g come richiesto dall'OPCM n. 3274 del 20/03/2003. Tale scelta discende dai risultati della Monografia SPEA "Studi specialistici propedeutici alla progettazione definitiva e SIA" per l'ampliamento alla 3° corsia dell'Autostrada A14 – Tratto Rimini Nord-Pedaso.

Definizione delle azioni di progetto

Determinazione dei coefficienti di spinta attiva e passiva equivalenti

Determinazione della forza necessaria a stabilizzare il pendio

Si considera il problema di stabilità del pendio a valle del rilevato (Figura 1.2). Se dalla verifica di stabilità del pendio è stato ottenuto $FS < 1,3$ in presenza di verifica statica, o $FS < 1,0$, in presenza di verifica pseudostatica, oppure il pendio sia risultato soggetto a spostamenti inammissibili secondo il metodo di Newmark, si dovrà procedere alla realizzazione di opere di stabilizzazione.

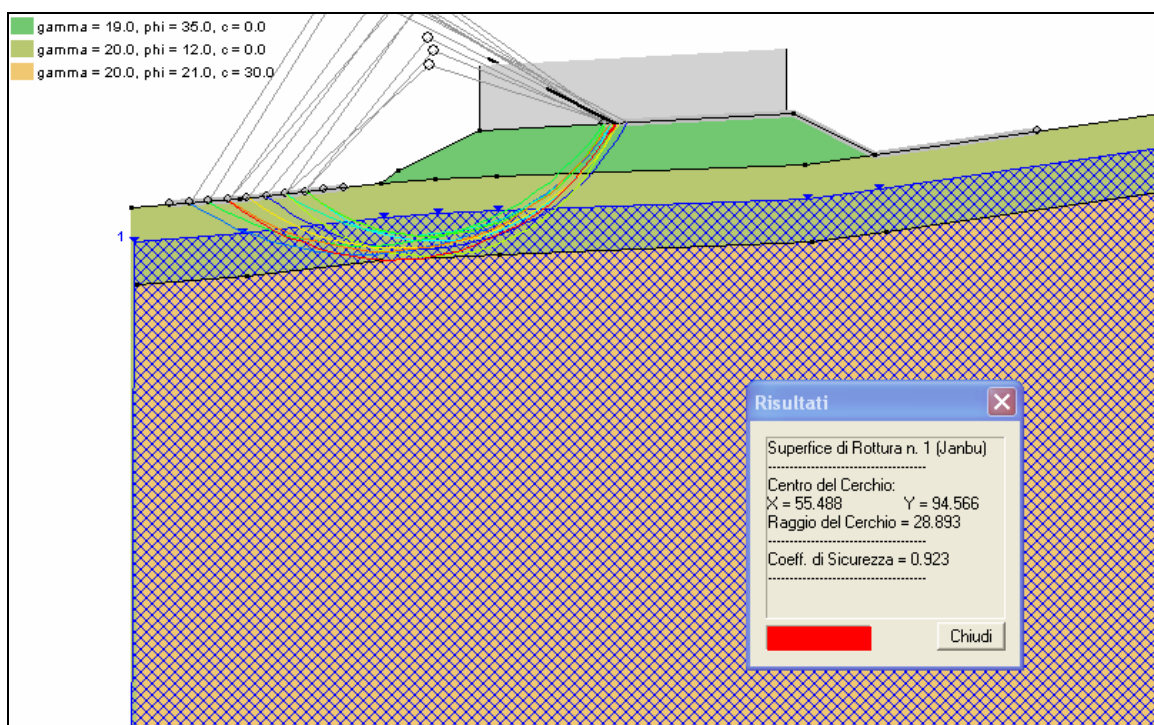


Figura 1.2

Per il dimensionamento dell'opera in progetto, è innanzitutto necessario ricercare la superficie di scorrimento critica; essa viene individuata in modo da massimizzare le azioni sull'opera di stabilizzazione in progetto.

Per la definizione delle azioni di progetto, si ricerca la forza orizzontale (H_m) necessaria a stabilizzare il cuneo di monte della superficie critica individuata precedentemente, in assenza del volume di terreno a valle dell'opera stessa; tale forza viene determinata mediante il programma PRO_STAB.

Si ricerca dapprima la forza in grado di garantire al cuneo di monte un fattore di sicurezza F_s pari a 1,0, nelle condizioni attuali del pendio e del rilevato autostradale (precedenti l'allargamento) (Figura 1.3).

Considerando, invece, le condizioni finali di progetto, si realizza un'analisi analoga a quella sopra descritta, andando a determinare la forza orizzontale sufficiente a garantire, per il cuneo di monte, un fattore di sicurezza della superficie di scorrimento critica pari a 1,3. Quest'ultima analisi viene infine ripetuta per determinare la forza orizzontale necessaria a garantire al cuneo di monte un coefficiente di sicurezza pari ad 1,1 (Figura 1.4). Tutte le analisi vengono svolte non considerando il sovraccarico da traffico autostradale.

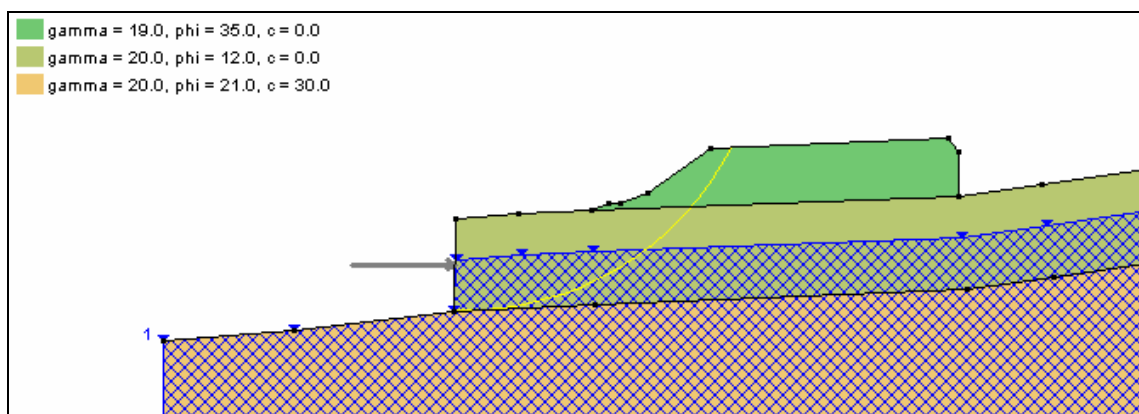


Figura 1.3

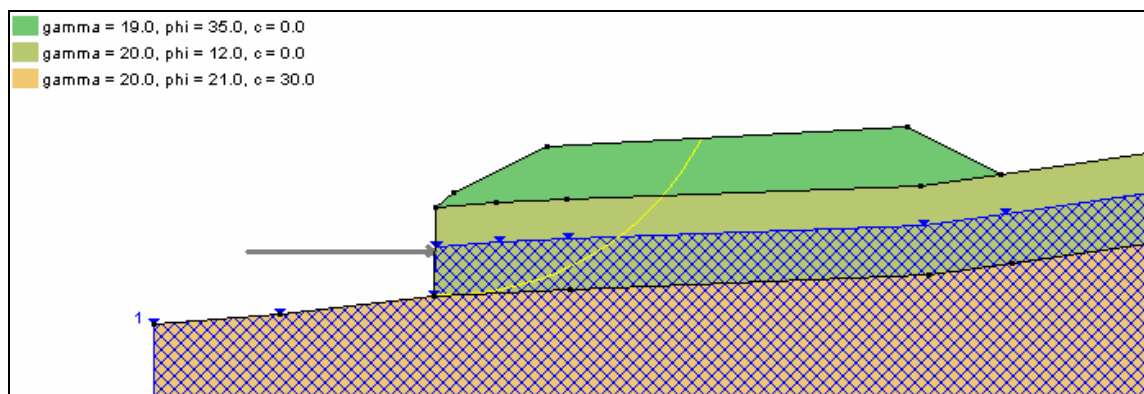


Figura 1.4

Determinazione del coefficiente di spinta attiva equivalente

Al fine di effettuare il calcolo delle sollecitazioni e degli spostamenti dell'intervento di stabilizzazione previsto, è necessario determinare precedentemente i coefficienti di spinta attiva e passiva. Nella Figura 1.5 viene riportato lo schema utilizzato per la valutazione

dei coefficienti di spinta attiva equivalenti, ovvero quei valori tali per cui la risultante delle spinte a monte dell'opera uguaglia le forze H_m trovate al punto precedente. Tale schema individua le forze agenti sull'opera di stabilizzazione.

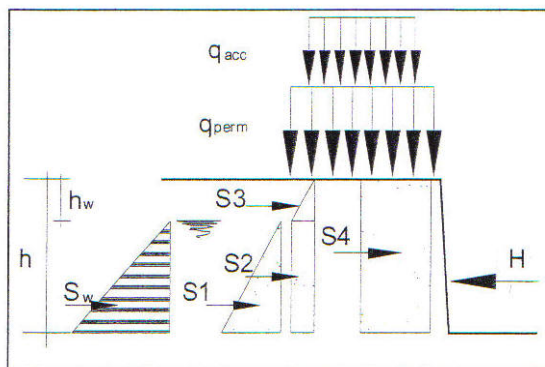


Figura 1.5

Per la determinazione dei coefficienti di spinta attiva equivalenti, viene utilizzato un foglio excel (Figura 1.6): utilizzando la funzione "Ricerca obiettivo" si imposta il valore di H pari a quello ricavato dall'analisi di stabilità (H_m) e viene determinato in automatico il valore di k^*_a per il quale la somma delle spinte (che sono tutte definite in funzione di k^*_a) è uguale a H_m .

q perm	40	kN/m ²	q perm	145	kN/m ²	q perm	145	kN/m ²
q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²	q acc	0	kN/m ²
g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³	g	20	kN/m ³
gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³	gw	10	kN/m ³
h=he	6	m	h=he	6	m	h=he	6	m
hw	3	m	hw	3	m	hw	3	m
(h-hw)	3	m	(h-hw)	3	m	(h-hw)	3	m
H	175	kN/m	H	530	kN/m	H	640	kN/m
S1	10,54054	kN/m	S1	18,41772	kN/m	S1	22,59494	kN/m
S2	42,16216	kN/m	S2	73,67089	kN/m	S2	90,37975	kN/m
S3	21,08108	kN/m	S3	36,83544	kN/m	S3	45,18987	kN/m
S4	56,21622	kN/m	S4	356,0759	kN/m	S4	436,8354	kN/m
Sw	45	kN/m	Sw	45	kN/m	Sw	45	kN/m
k^*_i	0,234	-	k^*_a 1,1	0,409	-	k^*_a 1,3	0,502	-

Figura 1.6

In questo modo, vengono determinati il coefficiente di spinta iniziale equivalente ($k^*_{a,i}$), il coefficiente di spinta attiva equivalente per $F_s=1,1$ ($k^*_{a,1,1}$) ed il coefficiente di spinta attiva equivalente per $F_s=1,3$ ($k^*_{a,1,3}$).

Il sovraccarico laterale viene definito considerando il peso del terreno situato a monte dell'opera di stabilizzazione, rispetto all'orizzontale passante per la testa dell'opera

stessa. La larghezza per la quale si considera agente il sovraccarico laterale è pari alla profondità dei pali/diaframma dell'intervento di stabilizzazione, assumendo così una diffusione a 45° del carico in profondità.

Verifica di stabilità del terreno a valle dell'opera di stabilizzazione

Sempre mediante PRO_STAB si verifica che il volume di terreno compreso fra l'opera di stabilizzazione e la superficie di scorrimento nella zona a valle dell'opera stessa abbia un coefficiente $F_s \geq 1,0$ (Figura 1.7). Nel caso in cui risulti $F_s < 1,0$ sarà necessario riposizionare l'intervento di stabilizzazione al fine di garantire un coefficiente di sicurezza adeguato anche a valle dell'opera.

Determinazione della forza instabilizzante del terreno a valle dell'opera di stabilizzazione

Se dall'analisi al punto precedente risultasse $F_s \geq 1,0$ si può pensare che il terreno a valle contribuisca alla stabilità del sistema opera di stabilizzazione-terreno a monte in misura pari alla differenza tra il fattore di sicurezza corrente e $F_s = 1,0$. Tale contributo può essere schematizzato come una forza orizzontale (H_v) diretta verso valle.

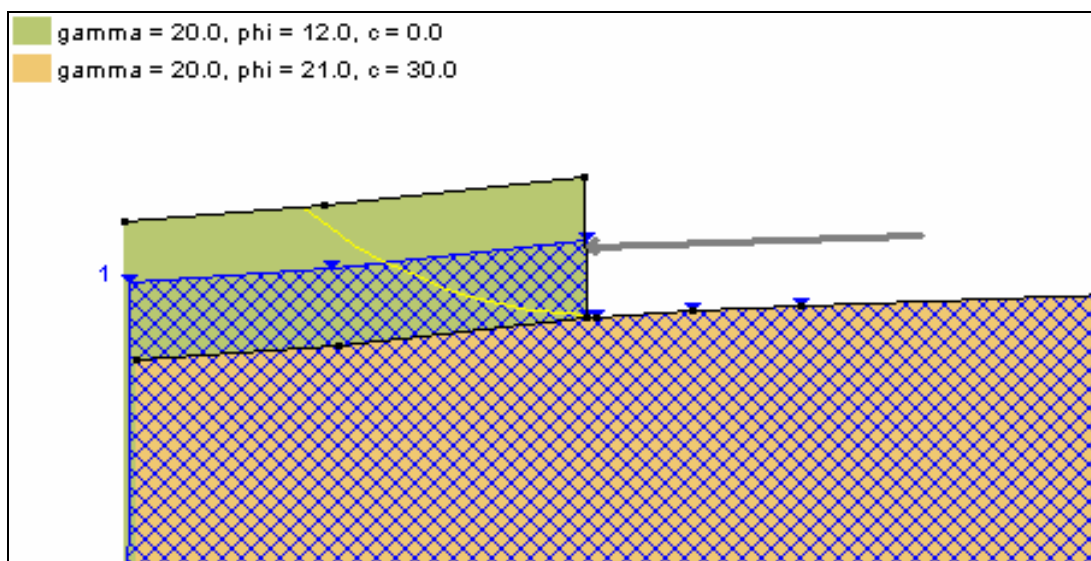


Figura 1.7

Verranno determinate, mediante modelli analoghi a quelli descritti in precedenza, la forza orizzontale per cui si ottiene per il cuneo di valle $F_s=1,0$, $F_s=1,1$ ed $F_s=1,3$.

Determinazione del coefficiente di spinta passiva equivalente

Tale procedimento è analogo a quello visto al punto precedente, andando a impostare nel foglio di calcolo i valori di H_v calcolati al punto precedente. Si troveranno, in questo caso, il

coefficiente di spinta passiva equivalente iniziale k_{pi}^* ed il coefficiente di spinta passiva equivalente per $F_s=1,1$ ($k_{p\ 1,1}^*$) e per $F_s=1,3$ ($k_{p\ 1,3}^*$).

Dimensionamento e verifica dell'opera

Il dimensionamento e la verifica dell'opera di stabilizzazione viene effettuata utilizzando il software Paratie.

8. Inizializzazione del modello con fase geostatica. Per lo spessore di terreno da stabilizzare si pone $k_0 = k_i^*$, $k_a = k_{ai}^*$ e $k_p = k_{pi}^*$; a profondità maggiori i coefficienti di spinta si valutano utilizzando le soluzioni disponibili in letteratura. A monte dell'opera di stabilizzazione s'impone un sovraccarico dovuto alla presenza del rilevato in progetto, del terreno in sito posto al di sopra dell'orizzontale per la testa della paratia ed al carico accidentale causato dal traffico veicolare (20 kPa). Il sovraccarico viene schematizzato mediante un carico nastriforme di larghezza finita e pari alla profondità dei pali/diaframma, come detto precedentemente.
9. Inserimento dell'opera di presidio (pali, diaframmi,...).
10. Scavo (eventuale).
11. Inserimento e tesatura dei tiranti (eventuale).
12. Ripetizione, se necessario, delle fasi 3 e 4 per l'installazione di ulteriori ordini di tiranti.
13. Eventuali ritombamenti a valle dell'opera (da inserire nel modello soltanto come sovraccarico).
14. Analisi statica. Incremento delle spinte di monte ponendo $k_a = k_{a\ 1,3}^*$ e contestualmente decremento delle spinte di valle ponendo $k_p = k_{p\ 1,3}^*$ (se $k_{p\ 1,3}^* = 0$, il cuneo di valle continua ad essere considerato come solo sovraccarico). Inserimento in testa alla paratia delle sollecitazioni fornite dall'elevazione vincolata alla trave di testa; l'elevazione viene schematizzata come una trave incastrata sollecitata dalla spinta del terreno e dalla spinta idrostatica (cautelativamente si considera un'altezza d'acqua pari a 1,20 m dalla base della trave di coronamento, cioè fino alla base del materiale drenante alle spalle del muro). I fattori amplificativi delle azioni per le verifiche allo stato limite ultimo in condizioni statiche fanno riferimento al D.M. 96.
15. Valutazione delle sollecitazioni interne (caso statico $E_{statico}$). Le sollecitazioni interne così determinate vengono assimilate a sollecitazioni allo stato limite ultimo ovvero $E_d=1,0 \times E_{statico}$. Realizzazione delle verifiche di resistenza allo stato limite

ultimo degli elementi strutturali (pali, diaframmi, tiranti, trave di coronamento), andando a verificare che le sollecitazioni di progetto ricavate da tale analisi (E_d) risultino inferiori delle resistenze di progetto (S_d).

16. Analisi sismica pseudostatica. L'analisi in condizioni sismiche viene condotta calcolando la spinta sismica agente sulla struttura mediante la formula di Mononobe – Okabe.

Nel caso specifico, considerata la tipologia di opere da dimensionare, nel calcolo del coefficiente di spinta orizzontale k_h , si assume il valore del coefficiente $r = 1,0$.

L'altezza sulla quale si calcola la spinta sismica è pari allo spessore della coltre instabile determinata nell'analisi statica.

Il coefficiente di spinta attiva da utilizzare è pari a quello determinato in condizioni statiche per un fattore di sicurezza della superficie di rottura critica pari ad 1,1 ($k_{a,1,1}^*$), mentre il coefficiente di spinta passivo viene ridotto del 30% rispetto a quello calcolato in condizioni statiche ($0,7 \times k_{p,1,1}^*$). Tale assunzione deriva dai risultati dagli studi effettuati da SPEA (Monografia 6) e già citati in precedenza.

L'analisi delle sollecitazioni viene effettuata con lo stesso modello di Paratie utilizzato per l'analisi statica al quale si applicherà l'incremento di spinta sismica come un carico distribuito sull'altezza della superficie instabile.

Sarà applicata al modello anche la forza inerziale della struttura soggetta a sisma data dalla seguente espressione:

$$F_i = S \times W \times a_g$$

dove

F_i = forza inerziale che deve essere applicata come un carico distribuito su tutta l'altezza della paratia

S = coefficiente amplificativo di deformabilità del suolo = 1,25 (suolo tipo C)

W = peso della struttura

a_g = accelerazione di picco del sito in esame normalizzata a g (nel caso in esame $a_g = 0,19$ g, secondo quanto anticipato precedentemente)

In maniera del tutto analoga vengono determinate le azioni sismiche (spinta delle terre e forza inerziale) agenti sul muro di sostegno eventualmente presente in testa alla paratia. I coefficienti amplificativi delle azioni agenti sul muro per l'analisi allo stato limite ultimo in condizioni sismiche sono definiti all'O.P.C.M. 3274 del 20/03/03.

Le sollecitazioni interne alla paratia così determinate (caso sismico - E_{sismico}) vengono assimilate a sollecitazioni allo stato limite ultimo, andando a verificare che le sollecitazioni di progetto ricavate da tale analisi, ovvero $E_d = 1,0 \times E_{\text{sismico}}$, risultino inferiori delle resistenze di progetto (S_d). Realizzazione delle verifiche di resistenza allo stato limite ultimo degli elementi strutturali (pali, diaframmi, muro di sostegno, tiranti, trave di coronamento), andando a verificare che le sollecitazioni di progetto ricavate da tale analisi (E_d) risultino inferiori delle resistenze di progetto (S_d).

Per la definizione della percentuale minima di armatura degli elementi strutturali si fa riferimento all'O.P.C.M. 3274 del 20/03/03.

Verifica di resistenza dei tiranti

Verifica della lunghezza del bulbo di ancoraggio dei tiranti

La valutazione teorica della lunghezza del bulbo di ancoraggio dei tiranti è stata effettuata a partire dalla seguente condizione di equilibrio:

$$N_{b \text{ lim}} \cdot F_s = \pi \cdot D \cdot l \cdot \tau_{\text{lim}}$$

da cui si ricava:

$$N_{b \text{ lim}} = \frac{\pi \cdot D \cdot l \cdot \tau_{\text{lim}}}{F_s}$$

con:

$N_{b \text{ lim}}$: resistenza limite del bulbo di ancoraggio

D : diametro del bulbo di ancoraggio

l : lunghezza del bulbo di ancoraggio

τ_{lim} : aderenza unitaria media limite tra bulbo di ancoraggio e terreno

F_s : coefficiente di sicurezza globale, che si assume pari a 2,5 per gli ancoraggi permanenti

N_q : tiro massimo del tirante

Nel caso in esame si è ipotizzato di utilizzare iniezioni multiple ripetute e si è fatto riferimento alle Raccomandazioni AICAP e a Bustamante e Doix (1985) essendo:

$$D = D_n \cdot \alpha$$

D_n : diametro nominale della perforazione = 170 mm

α : coefficiente empirico funzione della natura del terreno e delle tecniche esecutive dei tiranti = 1,6 (iniezioni multiple ripetute)

Verifica dell'armatura dei tiranti

Si prevede di armare i tiranti mediante trefoli da 0,6" di acciaio avente tensione caratteristica all'1% di deformazione sotto carico $f_{p(1)k}=1570$ MPa. Per la determinazione del carico ammissibile si è utilizzata la seguente espressione:

$$N_{s \text{ lim}} = A_s \cdot 0,9 \cdot 0,6 \cdot f_{ptk}$$

dove:

$N_{s \text{ lim}}$ = resistenza limite dell'armatura del tirante

f_{ptk} = tensione caratteristica di rottura = 1770 MPa

A_s = sezione trasversale dell'armatura

Analisi di stabilità globale dell'opera

Il successivo passo della procedura consiste nell'esecuzione delle verifiche di stabilità globale dell'opera, sia in condizioni statiche che sismiche. Si tenga presente che, in questa sede, non viene verificato il grado di sicurezza dell'intera scarpata ma solo della porzione interessata dall'alterazione dell'equilibrio generato dall'allargo; viene cioè verificato il grado di stabilità delle possibili superfici di scivolamento che hanno come limite di monte la larghezza della carreggiata stradale.

Le condizioni statiche saranno verificate mediante un modello che tiene conto dell'intervento di stabilizzazione, considerando:

- meccanismi di rottura che attraversano l'opera di stabilizzazione; quest'ultima viene schematizzata come uno strato con coesione $c = R_{ck}/2$ ed angolo d'attrito $\phi = 0^\circ$;
- meccanismi di rottura che non attraversano l'opera di presidio, raggiungendo, dunque, profondità superiori rispetto a quelle raggiunte dall'opera stessa.

Il coefficiente di sicurezza F_s minimo da garantire in tutti i casi presi in esame è pari a 1,3.

Con lo stesso modello saranno verificate anche le condizioni sismiche, utilizzando un metodo classico pseudostatico ed andando ad assegnare i coefficiente di accelerazione orizzontale (k_h) e verticale (k_v). Tali coefficienti si determinano a partire dall'accelerazione di progetto a_{max} :

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

dove:

S_T = coefficiente di amplificazione topografica assunto pari a 1,0

S = coefficiente amplificativi di deformabilità del terreno assunto pari a 1,25 (terreno tipo C secondo Ordinanza P.C.M. 3274/2003)

a_g = accelerazione di picco su suolo roccioso assunto pari a 0,19g

In questo caso si ottiene:

$$a_{max} = 0,2375 \text{ g}$$

da cui si ricava:

$$k_h = 0,5 \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0,119$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h = \pm 0,059$$

Il coefficiente di accelerazione verticale verrà assegnato sia con il verso diretto verso il basso sia verso l'alto, considerando la situazione più gravosa.

Il sovraccarico dovuto al traffico veicolare pari a 20 kPa verrà considerato esclusivamente nelle analisi statiche.

Allegato 2

Tabulato di calcolo – Paratie 6.1

TRATTO N.1 – DA KM 205+344 A KM 205+432

VERIFICA PARATIA DI PALI ESISTENTE NELLE CONDIZIONI FINALI DI
PROGETTO IN ASSENZA DI TIRANTI SUL MURO

```
*****
**                                     **
**           P   A   R   A   T   I   E           **
**                                     **
**           RELEASE 6.11   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 6.11.

- N. comando
- 1: * Paratie for Windows version 6.1
 - 2: * Filename= <w:\998\esecutivo\xx-lavoro\graziella\intervento
28\205+307-205+430\
 - 3: * project with "run time" parameters
 - 4: * Force=kN Lenght=m
 - 5: *
 - 6: units m kN
 - 7: title History 0 - Intervento 28 - kmp 205+307-205+430
 - 8: delta 0.2
 - 9: option param itemax 20
 - 10: option noprint echo
 - 11: option noprint displ
 - 12: option noprint react
 - 13: option noprint stresses
 - 14: wall RightWall 0 -11 0
 - 15: *
 - 16: soil DHRight RightWall -11 0 2 0
 - 17: soil UHRight RightWall -11 0 1 180


```

18: *
19: material Cls 2.8E+007
20: *
21: beam Pali RightWall -11 0 Cls 0.821898
22: *
23: strip RightWall 1 1 0 8.45 0 92.76 45
24: strip RightWall 1 1 8.45 2.55 0 111.61 45
25: strip RightWall 2 2 3.86 7.42 0 110.05 45
26: strip RightWall 2 3 0 3.86 0 91.45 45
27: strip RightWall 3 3 3.86 7.42 0 90.05 45
28: *
29: * Soil Profile
30: *
31:   ldata           S1 0
32:     weight       20 10 10
33:     atrest       0.333 0 1
34:     resistance   0 14 0.333 2.114
35:     young        16000 24000
36:   endlayer
37:   ldata           S2 -6
38:     weight       20 10 10
39:     atrest       0.5 0 1
40:     resistance   20 30 0.291 4.443
41:     young        64000 96000
42:   endlayer
43: *
44: step 1 : Geostatica
45:   setwall RightWall
46:     geom 0 0
47:     water -2 0
48:     add Pali
49: endstep
50: *
51: step 2 : Analisi statica k*
52:   change S1 U-KA=0.333
53:   change S1 D-KP=1.689
54:   load constant RightWall 0 2 110.36
55:   load constant RightWall 0 1 -87.19
56:   setwall RightWall
57: endstep
58: *
59: step 3 : Analisi pseudostatica

```

60: change S1 U-KA=0.277
 61: change S1 D-KP=1.3625
 62: change S2 U-KP=2.4577
 63: change S2 D-KP=2.4577
 64: load constant RightWall 0 2 148.46
 65: load constant RightWall 0 1 -55.09
 66: dload constant RightWall -6 -24.92 0 -24.92
 67: dload constant RightWall -11 -3.05 0 -3.05
 68: setwall RightWall
 69: endstep
 70: *
 71: *

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER S1

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	0.0000	m	
quota inferiore	=	-6.0000	m	
peso fuori falda	=	20.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	10.000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	=	14.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.33300		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	2.1140		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.33300		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	16000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	24000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	14.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.33300		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	2.1140		(A VALLE)

LAYER S2

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-6.0000	m	
quota inferiore	=	-0.10000E+31	m	
peso fuori falda	=	20.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	10.000	kN/m ³	

peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
coesione	=	20.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	=	30.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.29100		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.4430		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.50000		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	64000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	96000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
coesione	=	20.000	kPa	(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)

LAYER S1

coeff. spinta passiva kp	=	1.6890		(A VALLE)
--------------------------	---	--------	--	-----------

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 3

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

LAYER S1

coeff. spinta attiva ka	=	0.27700		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	1.3625		(A VALLE)

LAYER S2

coeff. spinta passiva kp	=	2.4577		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	2.4577		(A VALLE)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	-2.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-11.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	-2.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-11.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	-2.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-11.000	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
DHRight	RightWall	0.	-11.00	DOWNHILL	0.
UHRight	RightWall	0.	-11.00	UPHILL	180.0

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM					
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick
		m	m		m
Pali	RightWall	0.	-11.00	_	0.8219

RIASSUNTO DATI VARI

=====

```

+-----+-----+
|          MATERIALI          |
+-----+-----+
| Name | YOUNG MODULUS |
+-----+-----+
|      |                | kPa |
+-----+-----+
| Cls |      2.8E+007 |
+-----+-----+

```

DISTRIBUTED LOAD SUMMARY

Wall	From step	To step	Z1	P1	Z2	P2
Righ	3	3	-6.0000	-24.920	0.0000	-24.920
Righ	3	3	-11.000	-3.0500	0.0000	-3.0500

UNITS FOR Z1 , Z2 =m

UNITS FOR P1 , P2 =kPa

CONCENTRATED LOAD SUMMARY

Wall	From step	To step	ZETA	FORCE	MOMENT
Righ	2	3	0.0000	0.0000	110.36
Righ	2	3	0.0000	-87.190	0.0000
Righ	3	3	0.0000	0.0000	148.46
Righ	3	3	0.0000	-55.090	0.0000

UNITS FOR ZETA =m

FORCE UNITS =kN/m

MOMENT UNITS =kN*m/m

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	2	SI
2	6	SI
3	8	SI

STEP DI CARICO NO. 1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	-0.88032495E-20	0.23812908E-20
2	-0.83269849E-20	0.23813857E-20
3	-0.78506710E-20	0.23818448E-20
4	-0.73742013E-20	0.23830001E-20
5	-0.68974043E-20	0.23851515E-20
6	-0.64200561E-20	0.23885676E-20
7	-0.59418774E-20	0.23934849E-20
8	-0.54625481E-20	0.24001090E-20
9	-0.49817086E-20	0.24086146E-20
10	-0.44989675E-20	0.24191464E-20
11	-0.40139073E-20	0.24318199E-20
12	-0.35260908E-20	0.24467231E-20
13	-0.30350652E-20	0.24639170E-20
14	-0.25403686E-20	0.24834383E-20
15	-0.20415339E-20	0.25053011E-20
16	-0.15380926E-20	0.25294987E-20
17	-0.10295803E-20	0.25560079E-20
18	-0.51553789E-21	0.25847906E-20
19	0.26561041E-23	0.25883746E-20
20	0.51630005E-21	0.25392807E-20
21	0.10130244E-20	0.24100277E-20
22	0.14731353E-20	0.21731366E-20
23	0.18751001E-20	0.18285601E-20
24	0.21973780E-20	0.13762641E-20
25	0.24184235E-20	0.81623390E-21
26	0.25166899E-20	0.14848088E-21
27	0.24706372E-20	-0.62695095E-21
28	0.22587366E-20	-0.15099773E-20
29	0.18594820E-20	-0.25004666E-20
30	0.12550548E-20	-0.35433837E-20
31	0.44230661E-21	-0.45836299E-20
32	-0.57816047E-21	-0.56203271E-20
33	-0.18018215E-20	-0.65969839E-20
34	-0.32091609E-20	-0.74567416E-20
35	-0.47765641E-20	-0.81971886E-20
36	-0.64798922E-20	-0.88154746E-20
37	-0.82943880E-20	-0.93082731E-20
38	-0.10194580E-19	-0.96717544E-20
39	-0.12157834E-19	-0.99563918E-20

40	-0.14175208E-19	-0.10212089E-19
41	-0.16240370E-19	-0.10433302E-19
42	-0.18345817E-19	-0.10613861E-19
43	-0.20482750E-19	-0.10746943E-19
44	-0.22640930E-19	-0.10825054E-19
45	-0.24808560E-19	-0.10840009E-19
46	-0.26972130E-19	-0.10782912E-19
47	-0.29116279E-19	-0.10644143E-19
48	-0.31227309E-19	-0.10468198E-19
49	-0.33303998E-19	-0.10298826E-19
50	-0.35346487E-19	-0.10124172E-19
51	-0.37352475E-19	-0.99316256E-20
52	-0.39317055E-19	-0.97078111E-20
53	-0.41236227E-19	-0.94934307E-20
54	-0.43121374E-19	-0.93832671E-20
55	-0.44995436E-19	-0.93616352E-20
56	-0.46867178E-19	-0.93572319E-20

STEP DI CARICO NO. 2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	-0.78306925E-02	0.18414896E-02
2	-0.74641919E-02	0.18230528E-02
3	-0.71016606E-02	0.18017788E-02
4	-0.67436746E-02	0.17775847E-02
5	-0.63908244E-02	0.17504230E-02
6	-0.60437042E-02	0.17202812E-02
7	-0.57029091E-02	0.16871803E-02
8	-0.53690262E-02	0.16511731E-02
9	-0.50426279E-02	0.16123448E-02
10	-0.47242683E-02	0.15708135E-02
11	-0.44144727E-02	0.15267305E-02
12	-0.41137338E-02	0.14802797E-02
13	-0.38225048E-02	0.14316696E-02
14	-0.35411951E-02	0.13811233E-02
15	-0.32701688E-02	0.13288789E-02
16	-0.30097398E-02	0.12751902E-02
17	-0.27601710E-02	0.12203258E-02
18	-0.25216690E-02	0.11645705E-02
19	-0.22943823E-02	0.11082228E-02
20	-0.20784000E-02	0.10515726E-02
21	-0.18737561E-02	0.99487999E-03

22	-0.16804353E-02	0.93837798E-03
23	-0.14983782E-02	0.88227593E-03
24	-0.13274858E-02	0.82676148E-03
25	-0.11676234E-02	0.77200099E-03
26	-0.10186253E-02	0.71814121E-03
27	-0.88029838E-03	0.66530932E-03
28	-0.75242587E-03	0.61361317E-03
29	-0.63477148E-03	0.56314172E-03
30	-0.52708277E-03	0.51396654E-03
31	-0.42909483E-03	0.46614208E-03
32	-0.34052186E-03	0.41987892E-03
33	-0.26101517E-03	0.37553682E-03
34	-0.19015845E-03	0.33342507E-03
35	-0.12748047E-03	0.29378364E-03
36	-0.72468618E-04	0.25678778E-03
37	-0.24581250E-04	0.22255347E-03
38	0.16741187E-04	0.19114536E-03
39	0.52066600E-04	0.16258284E-03
40	0.81962477E-04	0.13684257E-03
41	0.10698766E-03	0.11386276E-03
42	0.12768556E-03	0.93552808E-04
43	0.14457933E-03	0.75801043E-04
44	0.15816788E-03	0.60477796E-04
45	0.16892263E-03	0.47437392E-04
46	0.17728435E-03	0.36519643E-04
47	0.18366048E-03	0.27551716E-04
48	0.18842288E-03	0.20351410E-04
49	0.19190634E-03	0.14730580E-04
50	0.19440761E-03	0.10497109E-04
51	0.19618466E-03	0.74557820E-05
52	0.19745626E-03	0.54097209E-05
53	0.19840171E-03	0.41611756E-05
54	0.19916064E-03	0.35112801E-05
55	0.19983287E-03	0.32608900E-05
56	0.20047835E-03	0.32107032E-05

STEP DI CARICO NO. 3

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	-0.51673491E-01	0.83865272E-02
2	-0.50000336E-01	0.83442796E-02
3	-0.48336092E-01	0.82973437E-02

4	-0.46681724E-01	0.82454784E-02
5	-0.45038242E-01	0.81884675E-02
6	-0.43406695E-01	0.81261257E-02
7	-0.41788161E-01	0.80582909E-02
8	-0.40183753E-01	0.79848301E-02
9	-0.38594611E-01	0.79056351E-02
10	-0.37021887E-01	0.78206239E-02
11	-0.35466753E-01	0.77297399E-02
12	-0.33930384E-01	0.76329554E-02
13	-0.32413963E-01	0.75302604E-02
14	-0.30918673E-01	0.74216584E-02
15	-0.29445693E-01	0.73071630E-02
16	-0.27996199E-01	0.71868021E-02
17	-0.26571359E-01	0.70606158E-02
18	-0.25172338E-01	0.69286563E-02
19	-0.23800278E-01	0.67909877E-02
20	-0.22456318E-01	0.66476869E-02
21	-0.21141574E-01	0.64988425E-02
22	-0.19857144E-01	0.63445577E-02
23	-0.18604105E-01	0.61849505E-02
24	-0.17383508E-01	0.60201557E-02
25	-0.16196379E-01	0.58503230E-02
26	-0.15043705E-01	0.56756185E-02
27	-0.13926444E-01	0.54962225E-02
28	-0.12845515E-01	0.53123296E-02
29	-0.11801798E-01	0.51241480E-02
30	-0.10796127E-01	0.49318997E-02
31	-0.98292939E-02	0.47358195E-02
32	-0.89020012E-02	0.45367195E-02
33	-0.80147116E-02	0.43360330E-02
34	-0.71675936E-02	0.41352585E-02
35	-0.63605122E-02	0.39359219E-02
36	-0.55930256E-02	0.37395749E-02
37	-0.48643774E-02	0.35477974E-02
38	-0.41734949E-02	0.33621946E-02
39	-0.35189835E-02	0.31843362E-02
40	-0.28991492E-02	0.30156416E-02
41	-0.23120346E-02	0.28573300E-02
42	-0.17554563E-02	0.27104334E-02
43	-0.12270433E-02	0.25758056E-02
44	-0.72427059E-03	0.24541309E-02
45	-0.24449249E-03	0.23459333E-02

46	0.21502595E-03	0.22515841E-02
47	0.65706996E-03	0.21711681E-02
48	0.10844008E-02	0.21043669E-02
49	0.14996809E-02	0.20505278E-02
50	0.19054139E-02	0.20087184E-02
51	0.23038927E-02	0.19777745E-02
52	0.26971579E-02	0.19563430E-02
53	0.30869613E-02	0.19428859E-02
54	0.34747291E-02	0.19356818E-02
55	0.38615242E-02	0.19328274E-02
56	0.42480109E-02	0.19322383E-02

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI

TUTTI I PASSI

* PARETE RightWall*

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

* NOTA: LE QUOTE ESPRESSE IN m

E GLI SPOSTAMENTI IN m

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE RightWall
1	0.0000	-0.51673E-01	3
2	-0.20000	-0.50000E-01	3
3	-0.40000	-0.48336E-01	3
4	-0.60000	-0.46682E-01	3
5	-0.80000	-0.45038E-01	3
6	-1.0000	-0.43407E-01	3
7	-1.2000	-0.41788E-01	3
8	-1.4000	-0.40184E-01	3
9	-1.6000	-0.38595E-01	3
10	-1.8000	-0.37022E-01	3
11	-2.0000	-0.35467E-01	3
12	-2.2000	-0.33930E-01	3
13	-2.4000	-0.32414E-01	3
14	-2.6000	-0.30919E-01	3
15	-2.8000	-0.29446E-01	3
16	-3.0000	-0.27996E-01	3
17	-3.2000	-0.26571E-01	3
18	-3.4000	-0.25172E-01	3
19	-3.6000	-0.23800E-01	3
20	-3.8000	-0.22456E-01	3
21	-4.0000	-0.21142E-01	3
22	-4.2000	-0.19857E-01	3

23	-4.4000	-0.18604E-01	3
24	-4.6000	-0.17384E-01	3
25	-4.8000	-0.16196E-01	3
26	-5.0000	-0.15044E-01	3
27	-5.2000	-0.13926E-01	3
28	-5.4000	-0.12846E-01	3
29	-5.6000	-0.11802E-01	3
30	-5.8000	-0.10796E-01	3
31	-6.0000	-0.98293E-02	3
32	-6.2000	-0.89020E-02	3
33	-6.4000	-0.80147E-02	3
34	-6.6000	-0.71676E-02	3
35	-6.8000	-0.63605E-02	3
36	-7.0000	-0.55930E-02	3
37	-7.2000	-0.48644E-02	3
38	-7.4000	-0.41735E-02	3
39	-7.6000	-0.35190E-02	3
40	-7.8000	-0.28991E-02	3
41	-8.0000	-0.23120E-02	3
42	-8.2000	-0.17555E-02	3
43	-8.4000	-0.12270E-02	3
44	-8.6000	-0.72427E-03	3
45	-8.8000	-0.24449E-03	3
46	-9.0000	0.21503E-03	3
47	-9.2000	0.65707E-03	3
48	-9.4000	0.10844E-02	3
49	-9.6000	0.14997E-02	3
50	-9.8000	0.19054E-02	3
51	-10.000	0.23039E-02	3
52	-10.200	0.26972E-02	3
53	-10.400	0.30870E-02	3
54	-10.600	0.34747E-02	3
55	-10.800	0.38615E-02	3
56	-11.000	0.42480E-02	3

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE

(PER UNITA' DI PROFONDITA')

* PARETE RightWall GRUPPO Pali*

STEP 1 - 3

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

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

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

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

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	0.	0.1325E-27	258.9	147.6
	B	-0.2000	0.1231E-17	288.4	147.6
2	A	-0.2000	0.1231E-17	288.4	156.0
	B	-0.4000	0.4716E-17	319.6	156.0
3	A	-0.4000	0.4716E-17	319.6	163.4
	B	-0.6000	0.1025E-16	352.3	163.4
4	A	-0.6000	0.1025E-16	352.3	169.9
	B	-0.8000	0.1762E-16	386.3	169.9
5	A	-0.8000	0.1762E-16	386.3	175.5
	B	-1.000	0.2663E-16	421.4	175.5
6	A	-1.000	0.2663E-16	421.4	180.2
	B	-1.200	0.3707E-16	457.4	180.2
7	A	-1.200	0.3707E-16	457.4	184.2
	B	-1.400	0.4874E-16	494.3	184.2
8	A	-1.400	0.4874E-16	494.3	187.3
	B	-1.600	0.6145E-16	531.7	187.3
9	A	-1.600	0.6145E-16	531.7	189.5
	B	-1.800	0.7499E-16	569.6	189.5
10	A	-1.800	0.7499E-16	569.6	190.9
	B	-2.000	0.8919E-16	607.8	190.9
11	A	-2.000	0.8919E-16	607.8	191.4
	B	-2.200	0.1039E-15	646.1	191.4
12	A	-2.200	0.1039E-15	646.1	191.5
	B	-2.400	0.1189E-15	684.3	191.5
13	A	-2.400	0.1189E-15	684.3	191.2
	B	-2.600	0.1340E-15	722.6	191.2
14	A	-2.600	0.1340E-15	722.6	190.5
	B	-2.800	0.1492E-15	760.7	190.5
15	A	-2.800	0.1492E-15	760.7	189.4
	B	-3.000	0.1643E-15	798.6	189.4
16	A	-3.000	0.1643E-15	798.6	187.9
	B	-3.200	0.1791E-15	836.2	187.9
17	A	-3.200	0.1791E-15	836.2	186.0
	B	-3.400	0.1937E-15	873.4	186.0
18	A	-3.400	0.1937E-15	873.4	183.8
	B	-3.600	0.	910.1	183.8
19	A	-3.600	0.	910.1	181.1

	B	-3.800	0.	946.3	181.1
20	A	-3.800	0.	946.3	178.0
	B	-4.000	0.	981.9	178.0
21	A	-4.000	0.	981.9	174.4
	B	-4.200	0.	1017.	174.4
22	A	-4.200	0.	1017.	170.3
	B	-4.400	0.	1051.	170.3
23	A	-4.400	0.	1051.	165.7
	B	-4.600	0.	1084.	165.7
24	A	-4.600	0.	1084.	160.6
	B	-4.800	0.	1116.	160.6
25	A	-4.800	0.	1116.	155.0
	B	-5.000	0.	1147.	155.0
26	A	-5.000	0.	1147.	148.9
	B	-5.200	0.	1177.	148.9
27	A	-5.200	0.	1177.	142.4
	B	-5.400	0.	1205.	142.4
28	A	-5.400	0.	1205.	135.4
	B	-5.600	0.	1232.	135.4
29	A	-5.600	0.	1232.	128.0
	B	-5.800	0.	1258.	128.0
30	A	-5.800	0.	1258.	120.2
	B	-6.000	0.	1282.	120.2
31	A	-6.000	0.	1282.	75.43
	B	-6.200	0.	1297.	75.43
32	A	-6.200	0.	1297.	67.81
	B	-6.400	0.	1303.	67.81
33	A	-6.400	0.	1303.	76.66
	B	-6.600	0.	1298.	76.66
34	A	-6.600	0.	1298.	83.35
	B	-6.800	0.	1284.	83.35
35	A	-6.800	0.	1284.	122.2
	B	-7.000	0.	1260.	122.2
36	A	-7.000	0.	1260.	173.8
	B	-7.200	0.	1225.	173.8
37	A	-7.200	0.	1225.	226.2
	B	-7.400	0.	1180.	226.2
38	A	-7.400	0.	1180.	275.5
	B	-7.600	0.	1125.	275.5
39	A	-7.600	0.	1125.	318.1
	B	-7.800	0.	1061.	318.1
40	A	-7.800	0.	1061.	354.5

	B	-8.000	0.	990.0	354.5
41	A	-8.000	0.	990.0	384.9
	B	-8.200	0.	913.0	384.9
42	A	-8.200	0.	913.0	409.8
	B	-8.400	0.	831.1	409.8
43	A	-8.400	0.	831.1	429.3
	B	-8.600	0.	745.2	429.3
44	A	-8.600	0.	745.2	443.7
	B	-8.800	0.1215E-15	656.5	443.7
45	A	-8.800	0.1215E-15	656.5	453.3
	B	-9.000	0.6182E-15	565.8	453.3
46	A	-9.000	0.6182E-15	565.8	449.2
	B	-9.200	0.1180E-14	476.0	449.2
47	A	-9.200	0.1180E-14	476.0	432.7
	B	-9.400	0.1100E-14	389.4	432.7
48	A	-9.400	0.1100E-14	389.4	406.9
	B	-9.600	0.1094E-14	308.0	406.9
49	A	-9.600	0.1094E-14	308.0	372.3
	B	-9.800	0.1168E-14	233.6	372.3
50	A	-9.800	0.1168E-14	233.6	331.5
	B	-10.00	0.1326E-14	167.3	331.5
51	A	-10.00	0.1326E-14	167.3	284.7
	B	-10.20	0.1573E-14	110.4	284.7
52	A	-10.20	0.1573E-14	110.4	231.9
	B	-10.40	0.1204E-14	63.98	231.9
53	A	-10.40	0.1204E-14	63.98	173.2
	B	-10.60	0.2232E-15	29.35	173.2
54	A	-10.60	0.2232E-15	29.35	108.6
	B	-10.80	0.5705E-16	7.631	108.6
55	A	-10.80	0.5705E-16	7.631	38.15
	B	-11.00	0.1404E-10	0.	38.15

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE RightWall GRUPPO DHRight*

STEP 1 - 3

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.2000	46.70	21.35	0.	0.
3	-0.4000	47.03	19.51	0.	0.
4	-0.6000	47.36	17.68	0.	0.
5	-0.8000	47.69	15.84	0.	0.
6	-1.000	48.02	14.01	0.	0.
7	-1.200	48.36	12.18	0.	0.
8	-1.400	48.71	10.35	0.	0.
9	-1.600	54.05	11.02	0.	0.
10	-1.800	60.80	12.40	0.	0.
11	-2.000	67.56	13.78	0.	0.
12	-2.200	70.94	14.47	2.000	0.
13	-2.400	74.32	15.16	4.000	0.
14	-2.600	77.69	15.85	6.000	0.
15	-2.800	81.07	16.54	8.000	0.
16	-3.000	84.45	17.22	10.00	0.
17	-3.200	87.83	17.91	12.00	0.
18	-3.400	91.05	18.52	14.00	0.
19	-3.600	86.98	15.49	16.00	0.
20	-3.800	83.12	12.56	18.00	0.
21	-4.000	81.75	10.88	20.00	0.
22	-4.200	84.47	11.24	22.00	0.
23	-4.400	87.20	11.60	24.00	0.
24	-4.600	89.93	11.96	26.00	0.
25	-4.800	92.65	12.33	28.00	0.
26	-5.000	95.38	12.69	30.00	0.
27	-5.200	98.10	13.05	32.00	0.
28	-5.400	100.8	13.56	34.00	0.
29	-5.600	103.6	14.57	36.00	0.
30	-5.800	106.3	15.57	38.00	0.
31	-6.000	259.3	89.66	40.00	0.
32	-6.200	264.2	91.12	42.00	0.
33	-6.400	269.2	92.58	44.00	0.
34	-6.600	274.1	94.04	46.00	0.
35	-6.800	279.0	95.49	48.00	0.
36	-7.000	283.9	96.95	50.00	0.
37	-7.200	288.8	98.41	52.00	0.
38	-7.400	273.5	89.73	54.00	0.
39	-7.600	241.0	72.49	56.00	0.
40	-7.800	210.2	56.12	58.00	0.
41	-8.000	181.2	40.59	60.00	0.

42	-8.200	153.7	25.84	62.00	0.
43	-8.400	127.6	24.58	64.00	0.
44	-8.600	102.8	25.81	66.00	0.
45	-8.800	79.22	26.93	68.00	0.
46	-9.000	67.50	29.37	70.00	0.
47	-9.200	68.11	41.41	72.00	0.
48	-9.400	68.73	46.78	74.00	0.
49	-9.600	69.36	51.73	76.00	0.
50	-9.800	70.00	52.54	78.00	0.
51	-10.00	70.66	53.27	80.00	0.
52	-10.20	71.33	54.00	82.00	0.
53	-10.40	72.01	54.73	84.00	0.
54	-10.60	72.70	55.46	86.00	0.
55	-10.80	73.40	56.16	88.00	0.
56	-11.00	74.11	56.87	90.00	0.

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE RightWall GRUPPO UHRight*

STEP 1 - 3

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	30.45	46.38	0.	0.
2	-0.2000	46.70	25.24	0.	0.
3	-0.4000	47.03	26.01	0.	0.
4	-0.6000	47.36	27.23	0.	0.
5	-0.8000	47.69	28.58	0.	0.
6	-1.000	48.02	29.99	0.	0.
7	-1.200	48.36	31.98	0.	0.
8	-1.400	48.71	33.41	0.	0.
9	-1.600	49.06	34.89	0.	0.
10	-1.800	49.43	36.41	0.	0.
11	-2.000	49.80	37.96	0.	0.
12	-2.200	49.51	38.82	2.000	0.
13	-2.400	49.24	39.96	4.000	0.
14	-2.600	48.98	40.84	6.000	0.
15	-2.800	48.73	41.74	8.000	0.

16	-3.000	48.49	42.65	10.00	0.
17	-3.200	48.27	43.57	12.00	0.
18	-3.400	48.06	44.69	14.00	0.
19	-3.600	47.87	45.61	16.00	0.
20	-3.800	47.69	46.54	18.00	0.
21	-4.000	47.53	46.82	20.00	0.
22	-4.200	47.39	47.00	22.00	0.
23	-4.400	47.26	47.22	24.00	0.
24	-4.600	47.15	47.49	26.00	0.
25	-4.800	47.06	47.79	28.00	0.
26	-5.000	46.99	48.24	30.00	0.
27	-5.200	46.93	49.02	32.00	0.
28	-5.400	46.89	49.57	34.00	0.
29	-5.600	47.53	50.36	36.00	0.
30	-5.800	48.36	51.13	38.00	0.
31	-6.000	60.24	62.89	40.00	0.
32	-6.200	60.61	63.75	42.00	0.
33	-6.400	60.99	63.01	44.00	0.
34	-6.600	61.40	63.59	46.00	0.
35	-6.800	61.82	64.34	48.00	0.
36	-7.000	62.25	65.10	50.00	0.
37	-7.200	62.71	65.85	52.00	0.
38	-7.400	63.18	66.44	54.00	0.
39	-7.600	66.94	67.19	56.00	0.
40	-7.800	70.77	67.94	58.00	0.
41	-8.000	73.14	68.54	60.00	0.
42	-8.200	75.20	69.29	62.00	0.
43	-8.400	77.21	70.03	64.00	0.
44	-8.600	79.20	70.64	66.00	0.
45	-8.800	81.20	71.38	68.00	0.
46	-9.000	83.02	54.02	70.00	0.
47	-9.200	108.7	54.43	72.00	0.
48	-9.400	146.3	55.23	74.00	0.
49	-9.600	182.5	56.02	76.00	0.
50	-9.800	214.0	56.73	78.00	0.
51	-10.00	244.5	57.50	80.00	0.
52	-10.20	274.9	58.27	82.00	0.
53	-10.40	305.1	59.02	84.00	0.
54	-10.60	334.9	73.04	86.00	0.
55	-10.80	364.8	86.95	88.00	0.
56	-11.00	394.7	100.9	90.00	0.

RIASSUNTO SPINTE NEGLI ELEMENTI TERRENO

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

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

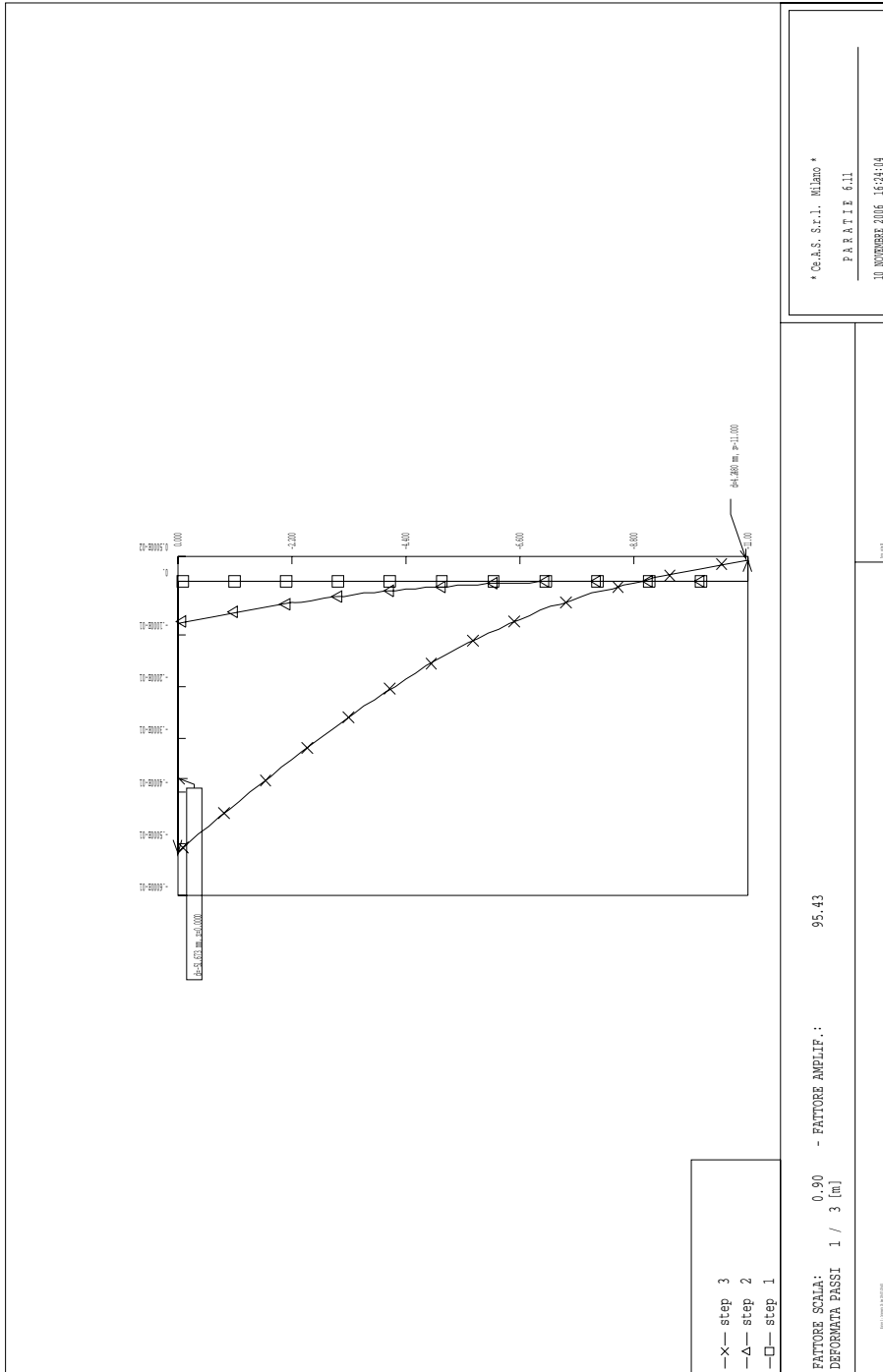
FASE	1	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
		SPINTA EFFICACE VERA	616.14	616.14
		SPINTA ACQUA	405.00	405.00
		SPINTA TOTALE VERA	1021.1	1021.1
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	135.63	363.40
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	3373.1	5702.5
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	5.4746	9.2553
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	18.%	11.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	4.5427	1.6955

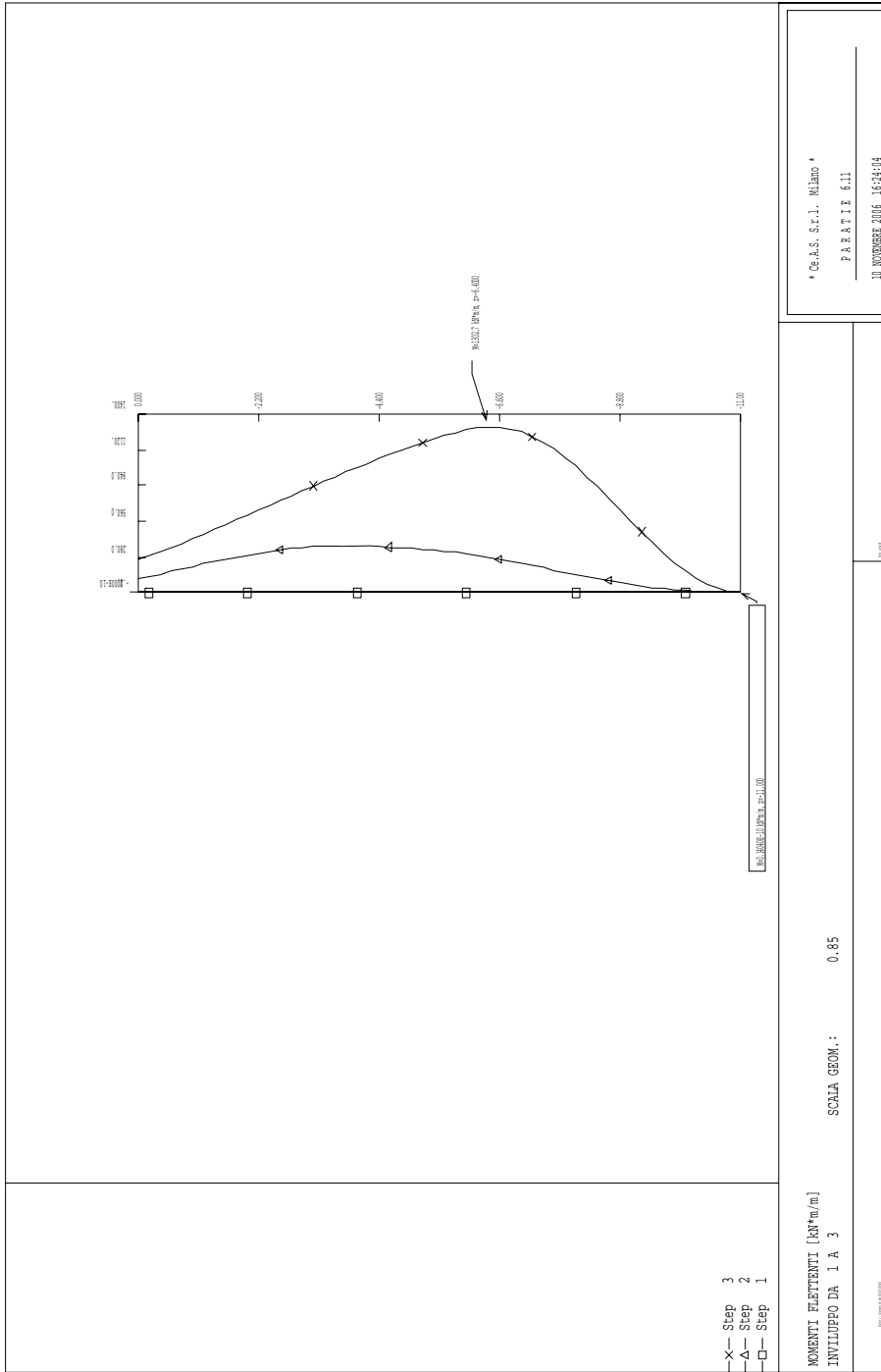
FASE	2	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
------	---	------------	------	------

SPINTA EFFICACE VERA	663.84	576.66
SPINTA ACQUA	405.00	405.00
SPINTA TOTALE VERA	1068.8	981.66
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	135.63	370.84
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	3257.5	5782.8
RAPPORTO PASSIVA/VERA	4.9071	10.028
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	20.%	10.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	4.8944	1.5550

FASE	3	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
SPINTA EFFICACE VERA			1069.6	744.24
SPINTA ACQUA			405.00	405.00
SPINTA TOTALE VERA			1474.6	1149.2
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			135.63	322.06
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			2000.4	3819.9
RAPPORTO PASSIVA/VERA			1.8702	5.1327
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			53.%	19.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			7.8859	2.3108

FIGURES :





VERIFICA PARATIA DI PALI NELLE CONDIZIONI FINALI DI PROGETTO IN
PRESENZA DI TIRANTI SUL MURO

```
*****
**                                     **
**           P   A   R   A   T   I   E           **
**                                     **
**           RELEASE 6.11   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 6.11.

- N. comando
- 1: * Paratie for Windows version 6.1
 - 2: * Filename= <w:\998\esecutivo\xx-lavoro\graziella\intervento
28\205+307-205+430\
 - 3: * project with "run time" parameters
 - 4: * Force=kN Lenght=m
 - 5: *
 - 6: units m kN
 - 7: title History 0 - Intervento 28- pk 205+307+205+430
 - 8: delta 0.2
 - 9: option param itemax 20
 - 10: option noprint echo
 - 11: option noprint displ
 - 12: option noprint react
 - 13: option noprint stresses
 - 14: wall RightWall 0 -15.5 0
 - 15: *
 - 16: soil DHRight RightWall -15.5 0 2 0
 - 17: soil UHRight RightWall -15.5 0 1 180
 - 18: *


```

19: material Cls 2.8E+007
20: *
21: beam Pali RightWall -15.5 0 Cls 0.821898
22: *
23: wire T1 RightWall -2.7 Cls 1.26364E-005 140 170
24: *
25: strip RightWall 1 3 8.45 2.55 0 20 45
26: strip RightWall 4 4 3.86 7.42 0 20 45
27: *
28: * Soil Profile
29: *
30:   ldata           ril 0
31:     weight        19 9 10
32:     atrest         0.426424 0 1
33:     resistance     0 35 0.235 6.199
34:     young          35000 52500
35:   endlayer
36:   ldata           S1 -4.5
37:     weight        20 10 10
38:     atrest         0.333 0 1
39:     resistance     0 14 0.333 2.114
40:     young          16000 24000
41:   endlayer
42:   ldata           S2 -10.5
43:     weight        20 10 10
44:     atrest         0.5 0 1
45:     resistance     20 30 0.291 4.443
46:     young          64000 96000
47:   endlayer
48: *
49: step 1 : Geostatica
50:   setwall RightWall
51:     geom 0 0
52:     water -6.5 0
53:     add Pali
54: endstep
55: *
56: step 2 : Scavo a -4.5m
57:   setwall RightWall
58:     geom 0 -4.5
59: endstep
60: *

```

```

61: step 3 : Tirante T2
62:   setwall RightWall
63:     add T1
64: endstep
65: *
66: step 4 : Analisi statica k*
67:   change S1 U-KA=0.333
68:   change S1 D-KP=1.689
69:   dload constant RightWall -4.5 -22 -2.3 0
70:   setwall RightWall
71: endstep
72: *
73: step 5 : Analisi pseudostatica
74:   change S1 U-KA=0.277
75:   change S1 D-KP=1.3625
76:   change S2 U-KP=2.4577
77:   change S2 D-KP=2.4577
78:   dload constant RightWall -4.5 -4.7 0 -4.7
79:   dload constant RightWall -4.5 -13.1 0 -13.1
80:   dload constant RightWall -10.5 -24.92 -4.5 -24.92
81:   dload constant RightWall -15.5 -3.05 -4.5 -3.05
82:   setwall RightWall
83: endstep
84: *
85: *

```

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER ril				
natura	1=granulare, 2=argilla	=	1.0000	
quota superiore		=	0.0000	m
quota inferiore		=	-4.5000	m
peso fuori falda		=	19.000	kN/m ³
peso efficace in falda		=	9.0000	kN/m ³
peso dell'acqua		=	10.000	kN/m ³
angolo di attrito		=	35.000	DEG (A MONTE)
coeff. spinta attiva ka		=	0.23500	(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp		=	6.1990	(A MONTE)
Konc normal consolidato		=	0.42642	
OCR: grado di sovraconsolidazione		=	1.0000	

modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	35000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	52500.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	35.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.23500		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	6.1990		(A VALLE)
LAYER S1				
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	-4.5000	m	
quota inferiore	=	-10.500	m	
peso fuori falda	=	20.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	10.000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	=	14.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.33300		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	2.1140		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.33300		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	16000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	24000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	14.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.33300		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	2.1140		(A VALLE)

LAYER S2

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
-------------------------------	---	--------	--	--

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

quota superiore	=	-10.500	m	
quota inferiore	=	-0.10000E+31	m	
peso fuori falda	=	20.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	10.000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
coesione	=	20.000	kPa	(A MONTE)
angolo di attrito	=	30.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.29100		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.4430		(A MONTE)

Konc normal consolidato	=	0.50000	
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000	
modello di rigidezza	=	1.0000	
modulo el. compr. vergine	=	64000.	kPa
modulo el. scarico/ricarico	=	96000.	kPa
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000	(A VALLE)
coesione	=	20.000	kPa (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)

LAYER S1

coeff. spinta passiva kp	=	1.6890	(A VALLE)
--------------------------	---	--------	-----------

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 5

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

LAYER S1

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 5

coeff. spinta attiva ka	=	0.27700	(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	1.3625	(A VALLE)

LAYER S2

coeff. spinta passiva kp	=	2.4577	(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	2.4577	(A VALLE)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	-6.5000	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	=	-15.500	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-4.5000	m
quota della falda	=	-6.5000	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	=	-15.500	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-4.5000	m
quota della falda	=	-6.5000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-15.500	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-4.5000	m
quota della falda	=	-6.5000	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	=	-15.500	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 5

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	-4.5000	m
quota della falda	=	-6.5000	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	=	-15.500	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   |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| DHRight  | RightWall | 0. | -15.50 | DOWNHILL | 0. |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| UHRight  | RightWall | 0. | -15.50 | UPHILL | 180.0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|                                     |
|          RIASSUNTO ELEMENTI BEAM          |
|                                     |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall      | Z1 | Z2 | Mat | thick |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|      |           | m  | m  |     | m     |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Pali | RightWall | 0. | -15.50 | _ | 0.8219 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|                                     |
|          RIASSUNTO ELEMENTI WIRE          |
|                                     |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Name | Wall      | Zeta | Mat |          A/L | Pinit | Angle |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|       |           |      |     |              | kN/m  | deg   |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| T1   | RightWall | -2.700 | _ | 0.1264E-04 | 140.0 | 170.0 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+

```

RIASSUNTO DATI VARI

=====

```

+-----+-----+
|          MATERIALI          |
+-----+-----+
| Name | YOUNG MODULUS |
+-----+-----+
|       |                | kPa |
+-----+-----+
| Cls | 2.8E+007 |
+-----+-----+

```

DISTRIBUTED LOAD SUMMARY

Wall	From	To	Z1	P1	Z2	P2
	step	step				
Righ	4	5	-4.5000	-22.000	-2.3000	0.0000
Righ	5	5	-4.5000	-4.7000	0.0000	-4.7000
Righ	5	5	-4.5000	-13.100	0.0000	-13.100
Righ	5	5	-10.500	-24.920	-4.5000	-24.920
Righ	5	5	-15.500	-3.0500	-4.5000	-3.0500

UNITS FOR Z1 , Z2 =m

UNITS FOR P1 , P2 =kPa

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE N. DI ITERAZIONI CONVERGENZA

1	2	SI
2	6	SI
3	4	SI
4	3	SI
5	5	SI

STEP DI CARICO NO. 1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.22719184E-20	0.17674733E-20
2	0.26253986E-20	0.17672556E-20
3	0.29787620E-20	0.17661586E-20
4	0.33317438E-20	0.17632877E-20
5	0.36838981E-20	0.17577325E-20
6	0.40345961E-20	0.17485675E-20
7	0.43830217E-20	0.17348522E-20
8	0.47281700E-20	0.17156318E-20
9	0.50688428E-20	0.16899375E-20
10	0.54036478E-20	0.16567888E-20
11	0.57309953E-20	0.16151943E-20
12	0.60490959E-20	0.15641532E-20
13	0.63559597E-20	0.15026582E-20
14	0.66493948E-20	0.14296976E-20
15	0.67903378E-20	0.13886329E-20
16	0.70590834E-20	0.12965758E-20
17	0.73080357E-20	0.11905268E-20
18	0.75342946E-20	0.10694861E-20
19	0.77347648E-20	0.93246691E-21
20	0.79061519E-20	0.77849984E-21
21	0.80449712E-20	0.60663828E-21
22	0.81475529E-20	0.41596403E-21
23	0.82100438E-20	0.20559327E-21
24	0.82284211E-20	-0.25317503E-22
25	0.81985094E-20	-0.27734837E-21
26	0.81160514E-20	-0.55082535E-21
27	0.79767296E-20	-0.84604815E-21
28	0.77761650E-20	-0.11632870E-20
29	0.75099308E-20	-0.15027799E-20
30	0.71735558E-20	-0.18647292E-20
31	0.67625311E-20	-0.22492992E-20
32	0.62723199E-20	-0.26566121E-20
33	0.56983648E-20	-0.30867462E-20

34	0.50360981E-20	-0.35397320E-20
35	0.42809501E-20	-0.40155503E-20
36	0.34301888E-20	-0.44867040E-20
37	0.24884160E-20	-0.49256416E-20
38	0.14620923E-20	-0.53321763E-20
39	0.35772222E-21	-0.57060603E-20
40	-0.81813449E-21	-0.60469847E-20
41	-0.20588493E-20	-0.63545739E-20
42	-0.33577123E-20	-0.66283869E-20
43	-0.47079187E-20	-0.68679142E-20
44	-0.61025540E-20	-0.70725776E-20
45	-0.75345822E-20	-0.72417280E-20
46	-0.89968291E-20	-0.73746447E-20
47	-0.10481971E-19	-0.74705363E-20
48	-0.11982518E-19	-0.75285399E-20
49	-0.13490799E-19	-0.75477210E-20
50	-0.14998951E-19	-0.75270738E-20
51	-0.16498902E-19	-0.74655256E-20
52	-0.17982359E-19	-0.73619309E-20
53	-0.19440790E-19	-0.72150797E-20
54	-0.20865421E-19	-0.70236988E-20
55	-0.22247073E-19	-0.67843561E-20
56	-0.23575588E-19	-0.64913774E-20
57	-0.24839654E-19	-0.61388607E-20
58	-0.26026755E-19	-0.57206882E-20
59	-0.27123133E-19	-0.52305429E-20
60	-0.28113740E-19	-0.46619257E-20
61	-0.28982224E-19	-0.40081723E-20
62	-0.29710880E-19	-0.32624730E-20
63	-0.30280623E-19	-0.24178909E-20
64	-0.30670975E-19	-0.14673821E-20
65	-0.30860037E-19	-0.40381613E-21
66	-0.30824485E-19	0.78000486E-21
67	-0.30539537E-19	0.20913265E-20
68	-0.29986283E-19	0.34277286E-20
69	-0.29180913E-19	0.45771070E-20
70	-0.28174735E-19	0.54370473E-20
71	-0.27017593E-19	0.61245046E-20
72	-0.25728637E-19	0.67563995E-20
73	-0.24325572E-19	0.72302177E-20
74	-0.22853926E-19	0.74433896E-20
75	-0.21357808E-19	0.75126700E-20

76	-0.19850672E-19	0.75547464E-20
77	-0.18337263E-19	0.75765358E-20
78	-0.16820954E-19	0.75848803E-20
79	-0.15303756E-19	0.75865411E-20

STEP DI CARICO NO. 2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	-0.21217730E-01	0.19821739E-02
2	-0.20821296E-01	0.19821739E-02
3	-0.20424861E-01	0.19821711E-02
4	-0.20028427E-01	0.19821574E-02
5	-0.19631999E-01	0.19821187E-02
6	-0.19235583E-01	0.19820358E-02
7	-0.18839190E-01	0.19818842E-02
8	-0.18442836E-01	0.19816332E-02
9	-0.18046545E-01	0.19812472E-02
10	-0.17650349E-01	0.19806847E-02
11	-0.17254286E-01	0.19798987E-02
12	-0.16858408E-01	0.19788370E-02
13	-0.16462773E-01	0.19774414E-02
14	-0.16067458E-01	0.19756483E-02
15	-0.15869945E-01	0.19745838E-02
16	-0.15475271E-01	0.19720637E-02
17	-0.15081158E-01	0.19689633E-02
18	-0.14687730E-01	0.19651998E-02
19	-0.14295128E-01	0.19606852E-02
20	-0.13903513E-01	0.19553252E-02
21	-0.13513061E-01	0.19490203E-02
22	-0.13123974E-01	0.19416658E-02
23	-0.12736472E-01	0.19331509E-02
24	-0.12350799E-01	0.19233597E-02
25	-0.11967223E-01	0.19121445E-02
26	-0.11586047E-01	0.18993510E-02
27	-0.11207595E-01	0.18848687E-02
28	-0.10832216E-01	0.18686315E-02
29	-0.10460261E-01	0.18506164E-02
30	-0.10092086E-01	0.18308453E-02
31	-0.97280359E-02	0.18093833E-02
32	-0.93684383E-02	0.17863398E-02
33	-0.90135969E-02	0.17618452E-02
34	-0.86637884E-02	0.17360246E-02

35	-0.83192680E-02	0.17089939E-02
36	-0.79802647E-02	0.16808597E-02
37	-0.76469909E-02	0.16517200E-02
38	-0.73196380E-02	0.16216639E-02
39	-0.69983811E-02	0.15907721E-02
40	-0.66833799E-02	0.15591163E-02
41	-0.63747810E-02	0.15267605E-02
42	-0.60727187E-02	0.14937600E-02
43	-0.57773171E-02	0.14601627E-02
44	-0.54886909E-02	0.14260079E-02
45	-0.52069486E-02	0.13913282E-02
46	-0.49321931E-02	0.13561477E-02
47	-0.46645217E-02	0.13204839E-02
48	-0.44040307E-02	0.12843469E-02
49	-0.41508144E-02	0.12477388E-02
50	-0.39049673E-02	0.12106522E-02
51	-0.36665867E-02	0.11730691E-02
52	-0.34357747E-02	0.11349621E-02
53	-0.32126394E-02	0.10962939E-02
54	-0.29972976E-02	0.10570183E-02
55	-0.27898608E-02	0.10173098E-02
56	-0.25903762E-02	0.97756134E-03
57	-0.23988136E-02	0.93815272E-03
58	-0.22150681E-02	0.89945097E-03
59	-0.20389624E-02	0.86180965E-03
60	-0.18702514E-02	0.82556036E-03
61	-0.17086260E-02	0.79099677E-03
62	-0.15537239E-02	0.75836509E-03
63	-0.14051377E-02	0.72786672E-03
64	-0.12624245E-02	0.69965952E-03
65	-0.11251135E-02	0.67386002E-03
66	-0.99271489E-03	0.65054471E-03
67	-0.86472742E-03	0.62975154E-03
68	-0.74064604E-03	0.61148149E-03
69	-0.61996898E-03	0.59569947E-03
70	-0.50220505E-03	0.58233558E-03
71	-0.38688045E-03	0.57128578E-03
72	-0.27354556E-03	0.56241296E-03
73	-0.16178146E-03	0.55554725E-03
74	-0.51206323E-04	0.55048679E-03
75	0.58518031E-04	0.54699788E-03
76	0.16768006E-03	0.54481725E-03

77	0.27651284E-03	0.54365507E-03
78	0.38518899E-03	0.54319663E-03
79	0.49381575E-03	0.54310245E-03

STEP DI CARICO NO. 3

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	-0.18795971E-01	0.17968257E-02
2	-0.18436605E-01	0.17968257E-02
3	-0.18077245E-01	0.17967529E-02
4	-0.17717920E-01	0.17964463E-02
5	-0.17358694E-01	0.17957268E-02
6	-0.16999669E-01	0.17944108E-02
7	-0.16640982E-01	0.17923100E-02
8	-0.16282810E-01	0.17892318E-02
9	-0.15925368E-01	0.17849787E-02
10	-0.15568911E-01	0.17793492E-02
11	-0.15213734E-01	0.17721368E-02
12	-0.14860176E-01	0.17631314E-02
13	-0.14508615E-01	0.17521178E-02
14	-0.14159477E-01	0.17388774E-02
15	-0.13985960E-01	0.17313596E-02
16	-0.13641201E-01	0.17164880E-02
17	-0.13299267E-01	0.17030822E-02
18	-0.12959886E-01	0.16909100E-02
19	-0.12622836E-01	0.16797356E-02
20	-0.12287942E-01	0.16693205E-02
21	-0.11955074E-01	0.16594224E-02
22	-0.11624155E-01	0.16497961E-02
23	-0.11295154E-01	0.16401935E-02
24	-0.10968092E-01	0.16303629E-02
25	-0.10643039E-01	0.16200745E-02
26	-0.10320107E-01	0.16091213E-02
27	-0.99994475E-02	0.15973172E-02
28	-0.96812462E-02	0.15845199E-02
29	-0.93657114E-02	0.15706345E-02
30	-0.90530682E-02	0.15556135E-02
31	-0.87435422E-02	0.15394565E-02
32	-0.84373578E-02	0.15222107E-02
33	-0.81347255E-02	0.15039472E-02
34	-0.78358417E-02	0.14847353E-02
35	-0.75408905E-02	0.14646380E-02

36	-0.72500422E-02	0.14437123E-02
37	-0.69634574E-02	0.14220092E-02
38	-0.66812872E-02	0.13995741E-02
39	-0.64036739E-02	0.13764461E-02
40	-0.61307526E-02	0.13526590E-02
41	-0.58626523E-02	0.13282405E-02
42	-0.55994974E-02	0.13032128E-02
43	-0.53414069E-02	0.12775926E-02
44	-0.50884988E-02	0.12513909E-02
45	-0.48408890E-02	0.12246135E-02
46	-0.45986921E-02	0.11972606E-02
47	-0.43620234E-02	0.11693273E-02
48	-0.41310005E-02	0.11408036E-02
49	-0.39057424E-02	0.11116731E-02
50	-0.36863731E-02	0.10819117E-02
51	-0.34730220E-02	0.10514871E-02
52	-0.32658253E-02	0.10203584E-02
53	-0.30649288E-02	0.98847749E-03
54	-0.28704882E-02	0.95578789E-03
55	-0.26826572E-02	0.92244154E-03
56	-0.25015313E-02	0.88879804E-03
57	-0.23271344E-02	0.85520913E-03
58	-0.21594211E-02	0.82201918E-03
59	-0.19982778E-02	0.78956335E-03
60	-0.18435257E-02	0.75815973E-03
61	-0.16949249E-02	0.72809210E-03
62	-0.15521836E-02	0.69960114E-03
63	-0.14149661E-02	0.67288592E-03
64	-0.12829003E-02	0.64810563E-03
65	-0.11555868E-02	0.62538101E-03
66	-0.10326053E-02	0.60479582E-03
67	-0.91352261E-03	0.58639812E-03
68	-0.79789932E-03	0.57020149E-03
69	-0.68529660E-03	0.55618596E-03
70	-0.57528302E-03	0.54429908E-03
71	-0.46744070E-03	0.53445663E-03
72	-0.36137179E-03	0.52654330E-03
73	-0.25670449E-03	0.52041339E-03
74	-0.15309926E-03	0.51589089E-03
75	-0.50254661E-04	0.51277044E-03
76	0.52086813E-04	0.51081856E-03
77	0.15413348E-03	0.50977751E-03

78	0.25603981E-03	0.50936657E-03
79	0.35790185E-03	0.50928205E-03

STEP DI CARICO NO. 4

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	-0.18992417E-01	0.17629957E-02
2	-0.18639816E-01	0.17629957E-02
3	-0.18287221E-01	0.17629336E-02
4	-0.17934658E-01	0.17626695E-02
5	-0.17582178E-01	0.17620467E-02
6	-0.17229872E-01	0.17609042E-02
7	-0.16877862E-01	0.17590773E-02
8	-0.16526299E-01	0.17563972E-02
9	-0.16175371E-01	0.17526912E-02
10	-0.15825303E-01	0.17477828E-02
11	-0.15476351E-01	0.17414913E-02
12	-0.15128810E-01	0.17336322E-02
13	-0.14783015E-01	0.17240172E-02
14	-0.14439333E-01	0.17124517E-02
15	-0.14268412E-01	0.17058800E-02
16	-0.13928543E-01	0.16931238E-02
17	-0.13591046E-01	0.16821276E-02
18	-0.13255592E-01	0.16726434E-02
19	-0.12921905E-01	0.16644078E-02
20	-0.12589764E-01	0.16571415E-02
21	-0.12259004E-01	0.16505501E-02
22	-0.11929519E-01	0.16443230E-02
23	-0.11601271E-01	0.16381346E-02
24	-0.11274286E-01	0.16316433E-02
25	-0.10948655E-01	0.16245398E-02
26	-0.10624526E-01	0.16165948E-02
27	-0.10302084E-01	0.16076396E-02
28	-0.99815456E-02	0.15975485E-02
29	-0.96631460E-02	0.15862380E-02
30	-0.93471352E-02	0.15736604E-02
31	-0.90337675E-02	0.15598020E-02
32	-0.87232981E-02	0.15446828E-02
33	-0.84159747E-02	0.15283573E-02
34	-0.81120310E-02	0.15108996E-02
35	-0.78116856E-02	0.14923846E-02
36	-0.75151431E-02	0.14728797E-02

37	-0.72225956E-02	0.14524458E-02
38	-0.69342232E-02	0.14311371E-02
39	-0.66501959E-02	0.14090013E-02
40	-0.63706748E-02	0.13860794E-02
41	-0.60958141E-02	0.13624057E-02
42	-0.58257608E-02	0.13380086E-02
43	-0.55606575E-02	0.13129096E-02
44	-0.53006429E-02	0.12871245E-02
45	-0.50458531E-02	0.12606622E-02
46	-0.47964230E-02	0.12335260E-02
47	-0.45524877E-02	0.12057133E-02
48	-0.43141833E-02	0.11772150E-02
49	-0.40816483E-02	0.11480160E-02
50	-0.38550252E-02	0.11180921E-02
51	-0.36344619E-02	0.10874112E-02
52	-0.34201141E-02	0.10559320E-02
53	-0.32121458E-02	0.10236047E-02
54	-0.30107326E-02	0.99037087E-03
55	-0.28160471E-02	0.95639250E-03
56	-0.26281998E-02	0.92205033E-03
57	-0.24472263E-02	0.88771520E-03
58	-0.22730893E-02	0.85374760E-03
59	-0.21056796E-02	0.82049612E-03
60	-0.19448210E-02	0.78829203E-03
61	-0.17902732E-02	0.75743219E-03
62	-0.16417416E-02	0.72816864E-03
63	-0.14988855E-02	0.70071046E-03
64	-0.13613260E-02	0.67522534E-03
65	-0.12286552E-02	0.65184111E-03
66	-0.11004434E-02	0.63064724E-03
67	-0.97624678E-03	0.61169628E-03
68	-0.85561431E-03	0.59500476E-03
69	-0.73809549E-03	0.58055454E-03
70	-0.62324654E-03	0.56829373E-03
71	-0.51063765E-03	0.55813743E-03
72	-0.39985910E-03	0.54996833E-03
73	-0.29052779E-03	0.54363755E-03
74	-0.18229354E-03	0.53896493E-03
75	-0.74845353E-04	0.53573941E-03
76	0.32082680E-04	0.53372094E-03
77	0.13870580E-03	0.53264399E-03
78	0.24518371E-03	0.53221866E-03

79 0.35161577E-03 0.53213118E-03

STEP DI CARICO NO. 5

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	-0.36406185E-01	0.30830102E-02
2	-0.35789587E-01	0.30829827E-02
3	-0.35172999E-01	0.30828426E-02
4	-0.34556463E-01	0.30824714E-02
5	-0.33940036E-01	0.30817459E-02
6	-0.33323798E-01	0.30805366E-02
7	-0.32707863E-01	0.30787087E-02
8	-0.32092366E-01	0.30761219E-02
9	-0.31477474E-01	0.30726306E-02
10	-0.30863384E-01	0.30680837E-02
11	-0.30250322E-01	0.30623239E-02
12	-0.29638546E-01	0.30551893E-02
13	-0.29028349E-01	0.30465119E-02
14	-0.28420055E-01	0.30361162E-02
15	-0.28116735E-01	0.30302212E-02
16	-0.27511843E-01	0.30190872E-02
17	-0.26908955E-01	0.30101307E-02
18	-0.26307659E-01	0.30031160E-02
19	-0.25707595E-01	0.29977893E-02
20	-0.25108449E-01	0.29938791E-02
21	-0.24509968E-01	0.29910957E-02
22	-0.23911957E-01	0.29891320E-02
23	-0.23314282E-01	0.29876628E-02
24	-0.22716882E-01	0.29863450E-02
25	-0.22119759E-01	0.29848248E-02
26	-0.21522988E-01	0.29827785E-02
27	-0.20926701E-01	0.29799270E-02
28	-0.20331087E-01	0.29760187E-02
29	-0.19736379E-01	0.29708284E-02
30	-0.19142853E-01	0.29641578E-02
31	-0.18550826E-01	0.29558355E-02
32	-0.17960640E-01	0.29457165E-02
33	-0.17372666E-01	0.29336833E-02
34	-0.16787300E-01	0.29196444E-02
35	-0.16204948E-01	0.29035360E-02
36	-0.15626026E-01	0.28853135E-02
37	-0.15050964E-01	0.28649466E-02

38	-0.14480192E-01	0.28424177E-02
39	-0.13914142E-01	0.28177230E-02
40	-0.13353246E-01	0.27908720E-02
41	-0.12797935E-01	0.27618874E-02
42	-0.12248632E-01	0.27308057E-02
43	-0.11705750E-01	0.26976767E-02
44	-0.11169693E-01	0.26625616E-02
45	-0.10640853E-01	0.26255208E-02
46	-0.10119610E-01	0.25866013E-02
47	-0.96063353E-02	0.25458373E-02
48	-0.91013964E-02	0.25032503E-02
49	-0.86051561E-02	0.24588490E-02
50	-0.81179785E-02	0.24126300E-02
51	-0.76402267E-02	0.23645780E-02
52	-0.71722707E-02	0.23146654E-02
53	-0.67144870E-02	0.22628536E-02
54	-0.62672594E-02	0.22090923E-02
55	-0.58309631E-02	0.21536320E-02
56	-0.54058814E-02	0.20970518E-02
57	-0.49921782E-02	0.20399401E-02
58	-0.45899036E-02	0.19828549E-02
59	-0.41989991E-02	0.19263262E-02
60	-0.38193024E-02	0.18708560E-02
61	-0.34505543E-02	0.18169197E-02
62	-0.30924024E-02	0.17649665E-02
63	-0.27444072E-02	0.17154209E-02
64	-0.24060470E-02	0.16686822E-02
65	-0.20767220E-02	0.16251270E-02
66	-0.17557611E-02	0.15850959E-02
67	-0.14424307E-02	0.15488593E-02
68	-0.11359524E-02	0.15165977E-02
69	-0.83552051E-03	0.14884026E-02
70	-0.54031989E-03	0.14642794E-02
71	-0.24954267E-03	0.14441480E-02
72	0.37594546E-04	0.14278451E-02
73	0.32183420E-03	0.14151246E-02
74	0.60386193E-03	0.14056672E-02
75	0.88429300E-03	0.13990887E-02
76	0.11636594E-02	0.13949409E-02
77	0.14423972E-02	0.13927115E-02
78	0.17208335E-02	0.13918248E-02
79	0.19991740E-02	0.13916411E-02

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI

TUTTI I PASSI

* PARETE RightWall*

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

* NOTA: LE QUOTE ESPRESSE IN m

E GLI SPOSTAMENTI IN m

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE RightWall
1	0.0000	-0.36406E-01	5
2	-0.20000	-0.35790E-01	5
3	-0.40000	-0.35173E-01	5
4	-0.60000	-0.34556E-01	5
5	-0.80000	-0.33940E-01	5
6	-1.0000	-0.33324E-01	5
7	-1.2000	-0.32708E-01	5
8	-1.4000	-0.32092E-01	5
9	-1.6000	-0.31477E-01	5
10	-1.8000	-0.30863E-01	5
11	-2.0000	-0.30250E-01	5
12	-2.2000	-0.29639E-01	5
13	-2.4000	-0.29028E-01	5
14	-2.6000	-0.28420E-01	5
15	-2.7000	-0.28117E-01	5
16	-2.9000	-0.27512E-01	5
17	-3.1000	-0.26909E-01	5
18	-3.3000	-0.26308E-01	5
19	-3.5000	-0.25708E-01	5
20	-3.7000	-0.25108E-01	5
21	-3.9000	-0.24510E-01	5
22	-4.1000	-0.23912E-01	5
23	-4.3000	-0.23314E-01	5
24	-4.5000	-0.22717E-01	5
25	-4.7000	-0.22120E-01	5
26	-4.9000	-0.21523E-01	5
27	-5.1000	-0.20927E-01	5
28	-5.3000	-0.20331E-01	5
29	-5.5000	-0.19736E-01	5
30	-5.7000	-0.19143E-01	5
31	-5.9000	-0.18551E-01	5
32	-6.1000	-0.17961E-01	5
33	-6.3000	-0.17373E-01	5

34	-6.5000	-0.16787E-01	5
35	-6.7000	-0.16205E-01	5
36	-6.9000	-0.15626E-01	5
37	-7.1000	-0.15051E-01	5
38	-7.3000	-0.14480E-01	5
39	-7.5000	-0.13914E-01	5
40	-7.7000	-0.13353E-01	5
41	-7.9000	-0.12798E-01	5
42	-8.1000	-0.12249E-01	5
43	-8.3000	-0.11706E-01	5
44	-8.5000	-0.11170E-01	5
45	-8.7000	-0.10641E-01	5
46	-8.9000	-0.10120E-01	5
47	-9.1000	-0.96063E-02	5
48	-9.3000	-0.91014E-02	5
49	-9.5000	-0.86052E-02	5
50	-9.7000	-0.81180E-02	5
51	-9.9000	-0.76402E-02	5
52	-10.100	-0.71723E-02	5
53	-10.300	-0.67145E-02	5
54	-10.500	-0.62673E-02	5
55	-10.700	-0.58310E-02	5
56	-10.900	-0.54059E-02	5
57	-11.100	-0.49922E-02	5
58	-11.300	-0.45899E-02	5
59	-11.500	-0.41990E-02	5
60	-11.700	-0.38193E-02	5
61	-11.900	-0.34506E-02	5
62	-12.100	-0.30924E-02	5
63	-12.300	-0.27444E-02	5
64	-12.500	-0.24060E-02	5
65	-12.700	-0.20767E-02	5
66	-12.900	-0.17558E-02	5
67	-13.100	-0.14424E-02	5
68	-13.300	-0.11360E-02	5
69	-13.500	-0.83552E-03	5
70	-13.700	-0.62325E-03	4
71	-13.900	-0.51064E-03	4
72	-14.100	-0.39986E-03	4
73	-14.300	0.32183E-03	5
74	-14.500	0.60386E-03	5
75	-14.700	0.88429E-03	5

76	-14.900	0.11637E-02	5
77	-15.100	0.14424E-02	5
78	-15.300	0.17208E-02	5
79	-15.500	0.19992E-02	5

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE

(PER UNITA' DI PROFONDITA')

* PARETE RightWall GRUPPO Pali*

STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

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

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

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

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	0.	0.4293E-09	0.1048E-08	1.780
	B	-0.2000	0.1230E-08	0.3560	1.780
2	A	-0.2000	0.5057E-09	0.3560	5.519
	B	-0.4000	0.	1.460	5.519
3	A	-0.4000	0.	1.460	10.44
	B	-0.6000	0.	3.347	10.44
4	A	-0.6000	0.	3.347	16.31
	B	-0.8000	0.	6.291	16.31
5	A	-0.8000	0.	6.291	22.33
	B	-1.000	0.	10.76	22.33
6	A	-1.000	0.	10.76	28.50
	B	-1.200	0.	16.46	28.50
7	A	-1.200	0.	16.46	34.82
	B	-1.400	0.	23.42	34.82
8	A	-1.400	0.	23.42	41.28
	B	-1.600	0.	31.68	41.28
9	A	-1.600	0.	31.68	47.89
	B	-1.800	0.	41.25	47.89
10	A	-1.800	0.	41.25	54.63
	B	-2.000	0.	52.18	54.63
11	A	-2.000	0.	52.18	61.52
	B	-2.200	0.	64.48	61.52
12	A	-2.200	0.	64.48	68.55
	B	-2.400	0.	78.19	68.55
13	A	-2.400	0.	78.19	75.70

	B	-2.600	0.	93.33	75.70
14	A	-2.600	0.	93.33	81.16
	B	-2.700	0.	101.5	81.16
15	A	-2.700	0.	101.5	74.20
	B	-2.900	0.	91.21	74.20
16	A	-2.900	0.	91.21	66.85
	B	-3.100	0.	82.46	66.85
17	A	-3.100	0.	82.46	58.92
	B	-3.300	0.	75.23	58.92
18	A	-3.300	0.	75.23	50.42
	B	-3.500	0.	69.53	50.42
19	A	-3.500	0.	69.53	41.33
	B	-3.700	0.	65.39	41.33
20	A	-3.700	0.	65.39	32.25
	B	-3.900	0.	62.83	32.25
21	A	-3.900	0.	62.83	35.74
	B	-4.100	0.	61.87	35.74
22	A	-4.100	0.	61.87	39.41
	B	-4.300	0.	62.53	39.41
23	A	-4.300	0.	62.53	43.26
	B	-4.500	0.	67.75	43.26
24	A	-4.500	0.	67.75	48.97
	B	-4.700	0.	77.54	48.97
25	A	-4.700	0.	77.54	53.26
	B	-4.900	0.	88.20	53.26
26	A	-4.900	0.	88.20	56.12
	B	-5.100	0.	99.42	56.12
27	A	-5.100	0.	99.42	57.56
	B	-5.300	0.	110.9	57.56
28	A	-5.300	0.	110.9	57.58
	B	-5.500	0.	122.4	57.58
29	A	-5.500	0.	122.4	56.18
	B	-5.700	0.	133.7	56.18
30	A	-5.700	0.	133.7	56.06
	B	-5.900	0.	144.4	56.06
31	A	-5.900	0.	144.4	60.31
	B	-6.100	0.	154.2	60.31
32	A	-6.100	0.	154.2	63.69
	B	-6.300	0.	163.2	63.69
33	A	-6.300	0.	163.2	66.21
	B	-6.500	0.	171.4	66.21
34	A	-6.500	0.	171.4	67.86

	B	-6.700	0.	178.8	67.86
35	A	-6.700	0.	178.8	69.07
	B	-6.900	0.	185.6	69.07
36	A	-6.900	0.	185.6	69.85
	B	-7.100	0.	191.9	69.85
37	A	-7.100	0.	191.9	70.19
	B	-7.300	0.	197.5	70.19
38	A	-7.300	0.	197.5	70.10
	B	-7.500	0.	202.7	70.10
39	A	-7.500	0.	202.7	69.58
	B	-7.700	0.	207.4	69.58
40	A	-7.700	0.	207.4	68.62
	B	-7.900	0.	211.8	68.62
41	A	-7.900	0.	211.8	67.22
	B	-8.100	0.	215.8	67.22
42	A	-8.100	0.	215.8	65.40
	B	-8.300	0.	221.1	65.40
43	A	-8.300	0.	221.1	63.24
	B	-8.500	0.	233.8	63.24
44	A	-8.500	0.	233.8	61.50
	B	-8.700	0.	246.1	61.50
45	A	-8.700	0.	246.1	60.19
	B	-8.900	0.	258.1	60.19
46	A	-8.900	0.	258.1	59.29
	B	-9.100	0.	270.0	59.29
47	A	-9.100	0.	270.0	58.80
	B	-9.300	0.	281.7	58.80
48	A	-9.300	0.	281.7	58.71
	B	-9.500	0.3062E-17	293.5	58.71
49	A	-9.500	0.3062E-17	293.5	59.02
	B	-9.700	0.2644E-15	305.3	59.02
50	A	-9.700	0.2644E-15	305.3	59.72
	B	-9.900	0.5329E-15	317.2	59.72
51	A	-9.900	0.5329E-15	317.2	60.79
	B	-10.10	0.8091E-15	329.4	60.79
52	A	-10.10	0.8091E-15	329.4	62.24
	B	-10.30	0.1093E-14	341.8	62.24
53	A	-10.30	0.1093E-14	341.8	64.04
	B	-10.50	0.1386E-14	354.6	64.04
54	A	-10.50	0.1386E-14	354.6	46.02
	B	-10.70	0.1715E-14	363.8	46.02
55	A	-10.70	0.1715E-14	363.8	26.50

	B	-10.90	0.2081E-14	369.1	26.50
56	A	-10.90	0.2081E-14	369.1	17.05
	B	-11.10	0.2486E-14	370.7	17.05
57	A	-11.10	0.2486E-14	370.7	28.74
	B	-11.30	0.2931E-14	368.8	28.74
58	A	-11.30	0.2931E-14	368.8	39.94
	B	-11.50	0.3418E-14	363.5	39.94
59	A	-11.50	0.3418E-14	363.5	50.23
	B	-11.70	0.3948E-14	355.1	50.23
60	A	-11.70	0.3948E-14	355.1	58.96
	B	-11.90	0.4521E-14	343.7	58.96
61	A	-11.90	0.4521E-14	343.7	71.30
	B	-12.10	0.5139E-14	329.4	71.30
62	A	-12.10	0.5139E-14	329.4	84.64
	B	-12.30	0.5802E-14	312.5	84.64
63	A	-12.30	0.5802E-14	312.5	97.20
	B	-12.50	0.6511E-14	293.0	97.20
64	A	-12.50	0.6511E-14	293.0	109.0
	B	-12.70	0.7267E-14	271.2	109.0
65	A	-12.70	0.7267E-14	271.2	119.3
	B	-12.90	0.8069E-14	247.4	119.3
66	A	-12.90	0.8069E-14	247.4	126.5
	B	-13.10	0.8919E-14	222.1	126.5
67	A	-13.10	0.8919E-14	222.1	130.9
	B	-13.30	0.8394E-14	195.9	130.9
68	A	-13.30	0.8394E-14	195.9	132.5
	B	-13.50	0.6496E-14	169.4	132.5
69	A	-13.50	0.6496E-14	169.4	131.3
	B	-13.70	0.4645E-14	143.1	131.3
70	A	-13.70	0.4645E-14	143.1	127.3
	B	-13.90	0.4261E-14	117.7	127.3
71	A	-13.90	0.4261E-14	117.7	120.7
	B	-14.10	0.3925E-14	93.53	120.7
72	A	-14.10	0.3925E-14	93.53	111.4
	B	-14.30	0.2213E-14	71.26	111.4
73	A	-14.30	0.2213E-14	71.26	99.98
	B	-14.50	0.5481E-15	51.26	99.98
74	A	-14.50	0.5481E-15	51.26	86.50
	B	-14.70	0.3494E-15	33.96	86.50
75	A	-14.70	0.3494E-15	33.96	70.94
	B	-14.90	0.1957E-15	19.77	70.94
76	A	-14.90	0.1957E-15	19.77	53.32

	B	-15.10	0.8658E-16	9.108	53.32
77	A	-15.10	0.8658E-16	9.108	33.64
	B	-15.30	0.2152E-16	2.380	33.64
78	A	-15.30	0.2152E-16	2.380	11.90
	B	-15.50	0.7276E-11	0.1455E-10	11.90

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

TIRANTE	T1	1 PARETE RightWall	QUOTA	-2.7000
		FASE 1 inattivo		
		FASE 2 inattivo		
		FASE 3 FORZA	140.00	kN/m
		FASE 4 FORZA	140.10	kN/m
		FASE 5 FORZA	144.92	kN/m

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE RightWall GRUPPO DHRight*

STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]
 TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa]
 PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa]
 GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.2000	1.690	1.055	0.	0.
3	-0.4000	3.380	2.110	0.	0.
4	-0.6000	5.069	3.165	0.	0.
5	-0.8000	6.757	4.221	0.	0.
6	-1.000	8.444	5.278	0.	0.
7	-1.200	10.13	6.336	0.	0.
8	-1.400	11.81	7.394	0.	0.
9	-1.600	13.49	8.454	0.	0.
10	-1.800	15.17	9.515	0.	0.
11	-2.000	16.84	10.58	0.	0.
12	-2.200	18.52	11.64	0.	0.
13	-2.400	20.19	12.71	0.	0.
14	-2.600	21.85	13.77	0.	0.
15	-2.700	22.68	14.31	0.	0.

16	-2.900	24.34	15.38	0.	0.
17	-3.100	26.00	16.45	0.	0.
18	-3.300	27.66	17.52	0.	0.
19	-3.500	29.31	18.60	0.	0.
20	-3.700	30.95	19.67	0.	0.
21	-3.900	32.60	20.75	0.	0.
22	-4.100	34.24	21.83	0.	0.
23	-4.300	35.88	22.91	0.	0.
24	-4.500	29.52	27.99	0.	0.
25	-4.700	30.87	29.32	0.	0.
26	-4.900	32.21	30.65	0.	0.
27	-5.100	33.55	31.98	0.	0.
28	-5.300	34.88	33.31	0.	0.
29	-5.500	42.28	34.64	0.	0.
30	-5.700	50.74	35.98	0.	0.
31	-5.900	59.19	37.31	0.	0.
32	-6.100	60.26	38.65	0.	0.
33	-6.300	60.11	39.98	0.	0.
34	-6.500	59.98	41.32	0.	0.
35	-6.700	59.20	41.99	2.000	0.
36	-6.900	59.95	42.67	4.000	0.
37	-7.100	62.67	43.34	6.000	0.
38	-7.300	65.40	44.01	8.000	0.
39	-7.500	68.12	44.68	10.00	0.
40	-7.700	70.85	45.36	12.00	0.
41	-7.900	73.57	46.03	14.00	0.
42	-8.100	76.30	46.71	16.00	0.
43	-8.300	78.53	47.38	18.00	0.
44	-8.500	76.95	48.06	20.00	0.
45	-8.700	75.39	48.73	22.00	0.
46	-8.900	73.87	49.41	24.00	0.
47	-9.100	72.38	50.08	26.00	0.
48	-9.300	70.93	50.76	28.00	0.
49	-9.500	69.51	51.43	30.00	0.
50	-9.700	68.12	52.11	32.00	0.
51	-9.900	66.78	52.79	34.00	0.
52	-10.10	65.48	53.46	36.00	0.
53	-10.30	64.22	54.14	38.00	0.
54	-10.50	132.2	40.99	40.00	0.
55	-10.70	127.8	41.50	42.00	0.
56	-10.90	123.6	42.01	44.00	0.
57	-11.10	119.5	42.52	46.00	0.

58	-11.30	115.5	43.03	48.00	0.
59	-11.50	111.7	43.53	50.00	0.
60	-11.70	108.0	44.04	52.00	0.
61	-11.90	104.4	44.55	54.00	0.
62	-12.10	101.0	45.06	56.00	0.
63	-12.30	97.67	45.56	58.00	0.
64	-12.50	94.49	46.07	60.00	0.
65	-12.70	94.34	46.58	62.00	0.
66	-12.90	95.33	47.09	64.00	0.
67	-13.10	96.31	47.59	66.00	0.
68	-13.30	97.30	48.10	68.00	0.
69	-13.50	98.29	48.61	70.00	0.
70	-13.70	99.27	49.11	72.00	0.
71	-13.90	100.3	49.62	74.00	0.
72	-14.10	101.3	50.12	76.00	0.
73	-14.30	102.2	50.63	78.00	0.
74	-14.50	103.2	51.14	80.00	0.
75	-14.70	104.2	51.64	82.00	0.
76	-14.90	105.2	52.15	84.00	0.
77	-15.10	106.2	52.65	86.00	0.
78	-15.30	107.2	53.16	88.00	0.
79	-15.50	108.2	53.66	90.00	0.

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE RightWall GRUPPO UHRight*

STEP 1 - 5

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.2000	23.56	9.878	0.	0.
3	-0.4000	28.62	10.51	0.	0.
4	-0.6000	29.37	8.983	0.	0.
5	-0.8000	30.11	7.453	0.	0.
6	-1.000	30.85	7.269	0.	0.
7	-1.200	31.58	8.723	0.	0.

8	-1.400	32.31	10.18	0.	0.
9	-1.600	33.03	11.63	0.	0.
10	-1.800	33.74	13.09	0.	0.
11	-2.000	34.44	14.55	0.	0.
12	-2.200	35.12	16.00	0.	0.
13	-2.400	35.78	17.46	0.	0.
14	-2.600	36.41	18.92	0.	0.
15	-2.700	36.72	19.65	0.	0.
16	-2.900	37.31	21.11	0.	0.
17	-3.100	37.88	22.56	0.	0.
18	-3.300	38.42	24.02	0.	0.
19	-3.500	38.95	25.49	0.	0.
20	-3.700	39.46	26.95	0.	0.
21	-3.900	39.96	28.41	0.	0.
22	-4.100	40.45	29.87	0.	0.
23	-4.300	40.94	31.33	0.	0.
24	-4.500	33.59	30.91	0.	0.
25	-4.700	34.74	32.35	0.	0.
26	-4.900	35.88	33.80	0.	0.
27	-5.100	37.02	35.25	0.	0.
28	-5.300	38.16	36.69	0.	0.
29	-5.500	39.31	38.14	0.	0.
30	-5.700	40.46	39.58	0.	0.
31	-5.900	41.61	41.03	0.	0.
32	-6.100	42.76	42.48	0.	0.
33	-6.300	43.92	43.92	0.	0.
34	-6.500	45.08	45.37	0.	0.
35	-6.700	45.63	46.09	2.000	0.
36	-6.900	46.20	46.81	4.000	0.
37	-7.100	46.81	47.54	6.000	0.
38	-7.300	47.42	48.26	8.000	0.
39	-7.500	48.03	48.98	10.00	0.
40	-7.700	48.62	49.71	12.00	0.
41	-7.900	49.24	50.43	14.00	0.
42	-8.100	49.86	51.15	16.00	0.
43	-8.300	50.46	51.88	18.00	0.
44	-8.500	51.09	52.60	20.00	0.
45	-8.700	51.73	53.32	22.00	0.
46	-8.900	52.34	54.04	24.00	0.
47	-9.100	52.98	54.77	26.00	0.
48	-9.300	53.61	55.49	28.00	0.
49	-9.500	54.24	56.21	30.00	0.

50	-9.700	54.84	56.94	32.00	0.
51	-9.900	55.55	57.66	34.00	0.
52	-10.10	56.26	58.38	36.00	0.
53	-10.30	56.94	59.11	38.00	0.
54	-10.50	83.51	71.77	40.00	0.
55	-10.70	84.50	72.70	42.00	0.
56	-10.90	85.48	73.60	44.00	0.
57	-11.10	86.46	74.39	46.00	0.
58	-11.30	87.45	75.11	48.00	0.
59	-11.50	88.43	75.28	50.00	0.
60	-11.70	89.42	73.71	52.00	0.
61	-11.90	90.40	74.42	54.00	0.
62	-12.10	91.39	75.13	56.00	0.
63	-12.30	92.37	75.84	58.00	0.
64	-12.50	93.36	76.55	60.00	0.
65	-12.70	94.34	75.92	62.00	0.
66	-12.90	95.33	71.98	64.00	0.
67	-13.10	96.31	68.14	66.00	0.
68	-13.30	97.30	64.39	68.00	0.
69	-13.50	98.29	61.16	70.00	0.
70	-13.70	99.27	60.05	72.00	0.
71	-13.90	100.3	58.98	74.00	0.
72	-14.10	101.3	57.93	76.00	0.
73	-14.30	107.5	56.90	78.00	0.
74	-14.50	113.7	55.88	80.00	0.
75	-14.70	119.9	55.15	82.00	0.
76	-14.90	126.0	54.66	84.00	0.
77	-15.10	132.2	54.17	86.00	0.
78	-15.30	138.3	54.18	88.00	0.
79	-15.50	144.4	54.68	90.00	0.

RIASSUNTO SPINTE NEGLI ELEMENTI TERRENO

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

SPINTA EFFICACE VERA	= Integrale delle pressioni orizzontali efficaci in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m
SPINTA ACQUA	= Integrale delle pressioni interstiziali in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m
SPINTA TOTALE VERA	= Somma della SPINTA EFFICACE e della SPINTA DELL'ACQUA: e' l' azione totale sulla parete: unita' di misura kN/m

- SPINTA ATTIVA POSSIBILE = La minima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m
- SPINTA PASSIVA POSSIBILE = La massima spinta che puo' essere esercitata da questo gruppo di elementi terreno, in questa fase: unita' di misura kN/m
- RAPPORTO PASSIVA/VERA = e' il rapporto tra la massima spinta possibile e la spinta efficace vera: fornisce un'indicazione su quanta spinta passiva venga mobilitata;
- SPINTA PASSIVA MOBILITATA = e' l'inverso del rapporto precedente, espresso in unita' percentuale: indica quanta parte della massima spinta possibile e' stata mobilitata;
- RAPPORTO VERA/ATTIVA = e' il rapporto tra la spinta efficace vera e la minima spinta possibile: fornisce un'indicazione di quanto questa porzione di terreno sia prossima alla condizione di massimo rilascio.

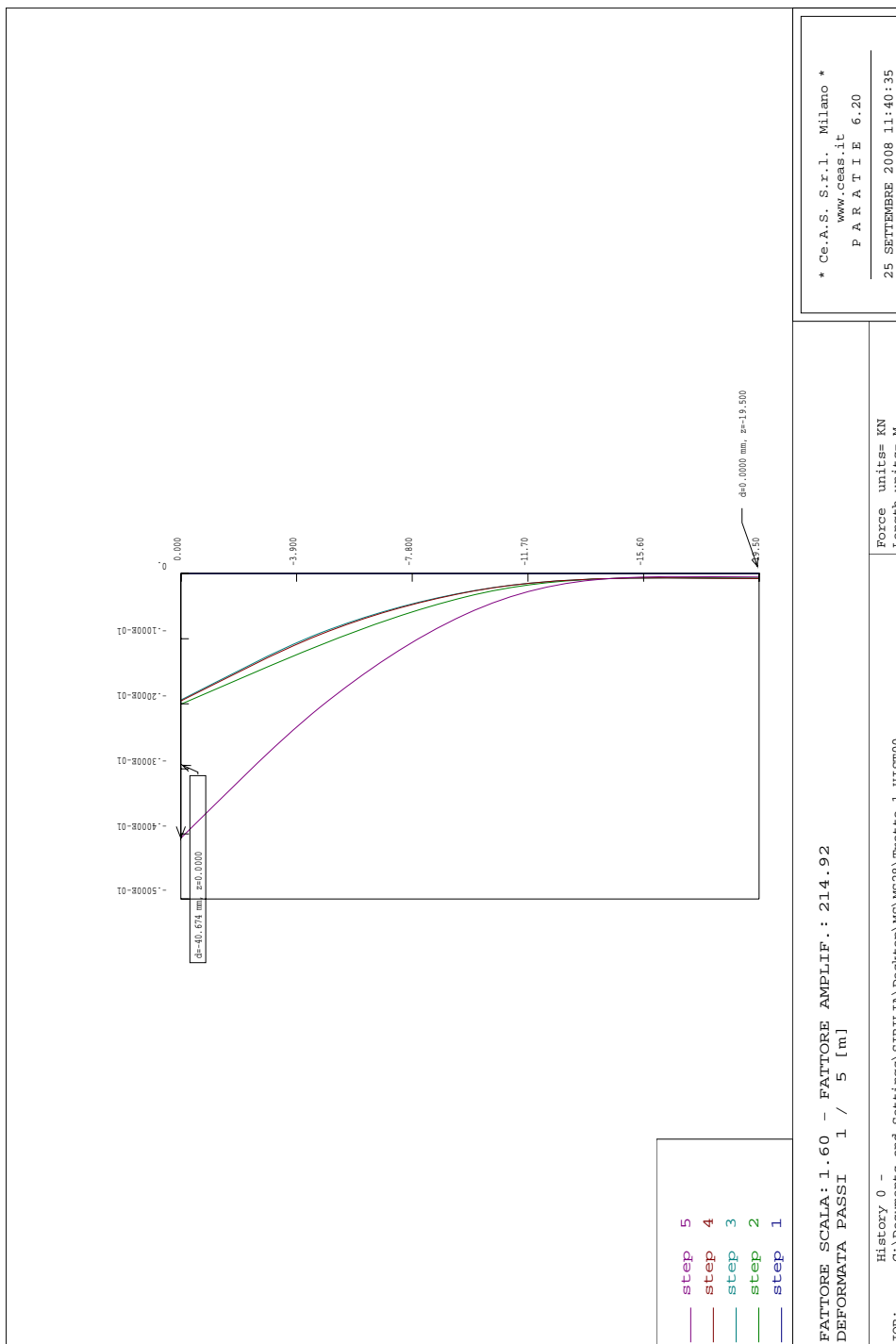
FASE	1	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
		SPINTA EFFICACE VERA	835.97	835.97
		SPINTA ACQUA	405.00	405.00
		SPINTA TOTALE VERA	1241.0	1241.0
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	476.55	481.33
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	7534.5	7595.6
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	9.0129	9.0861
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	11.%	11.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	1.7542	1.7368

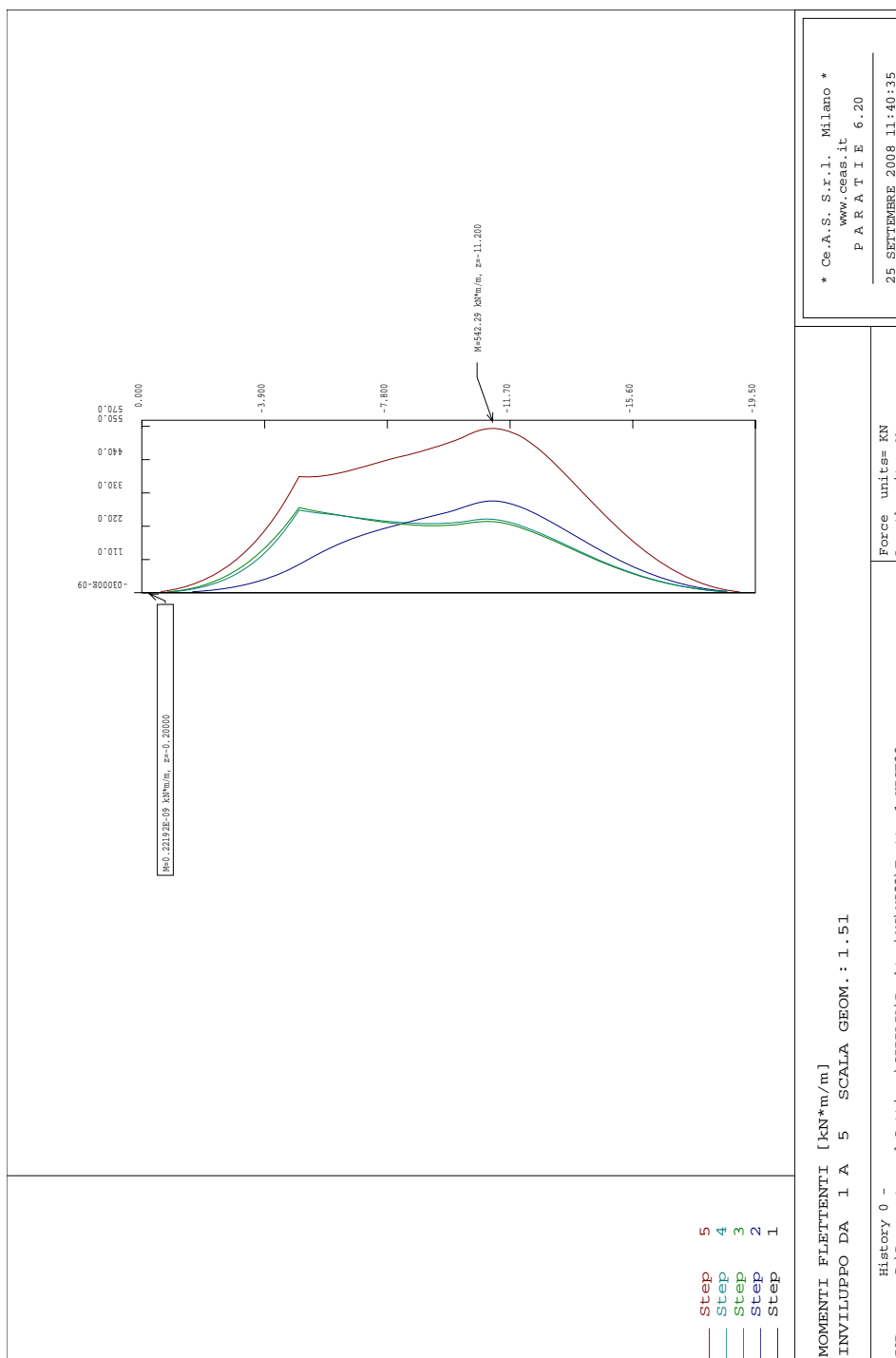
FASE	2	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
		SPINTA EFFICACE VERA	654.47	654.47
		SPINTA ACQUA	405.00	405.00
		SPINTA TOTALE VERA	1059.5	1059.5
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	135.63	481.33
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	3373.1	7595.6
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	5.1540	11.606
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	19.%	9.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	4.8253	1.3597

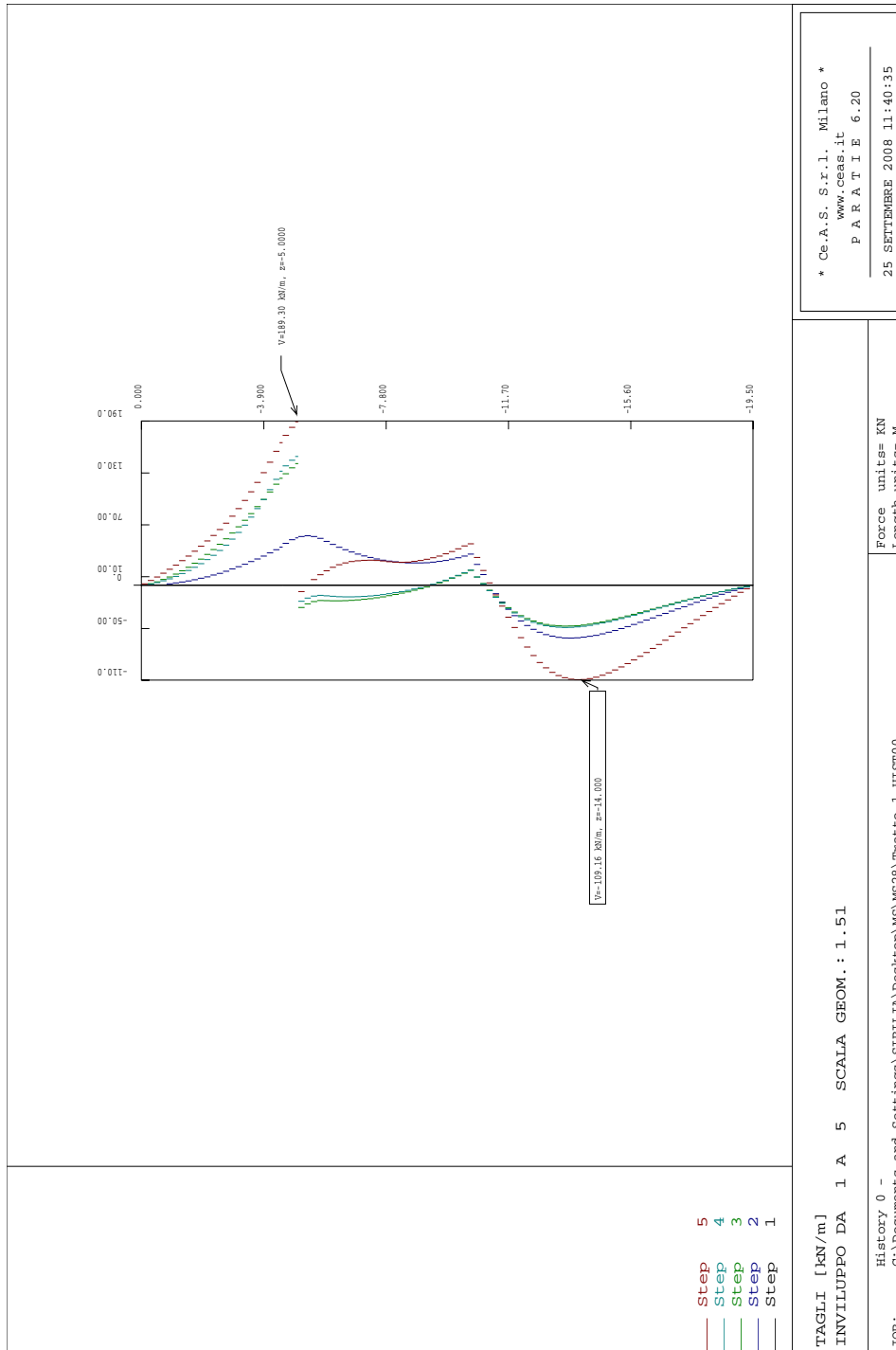
FASE	3	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
------	---	------------	------	------

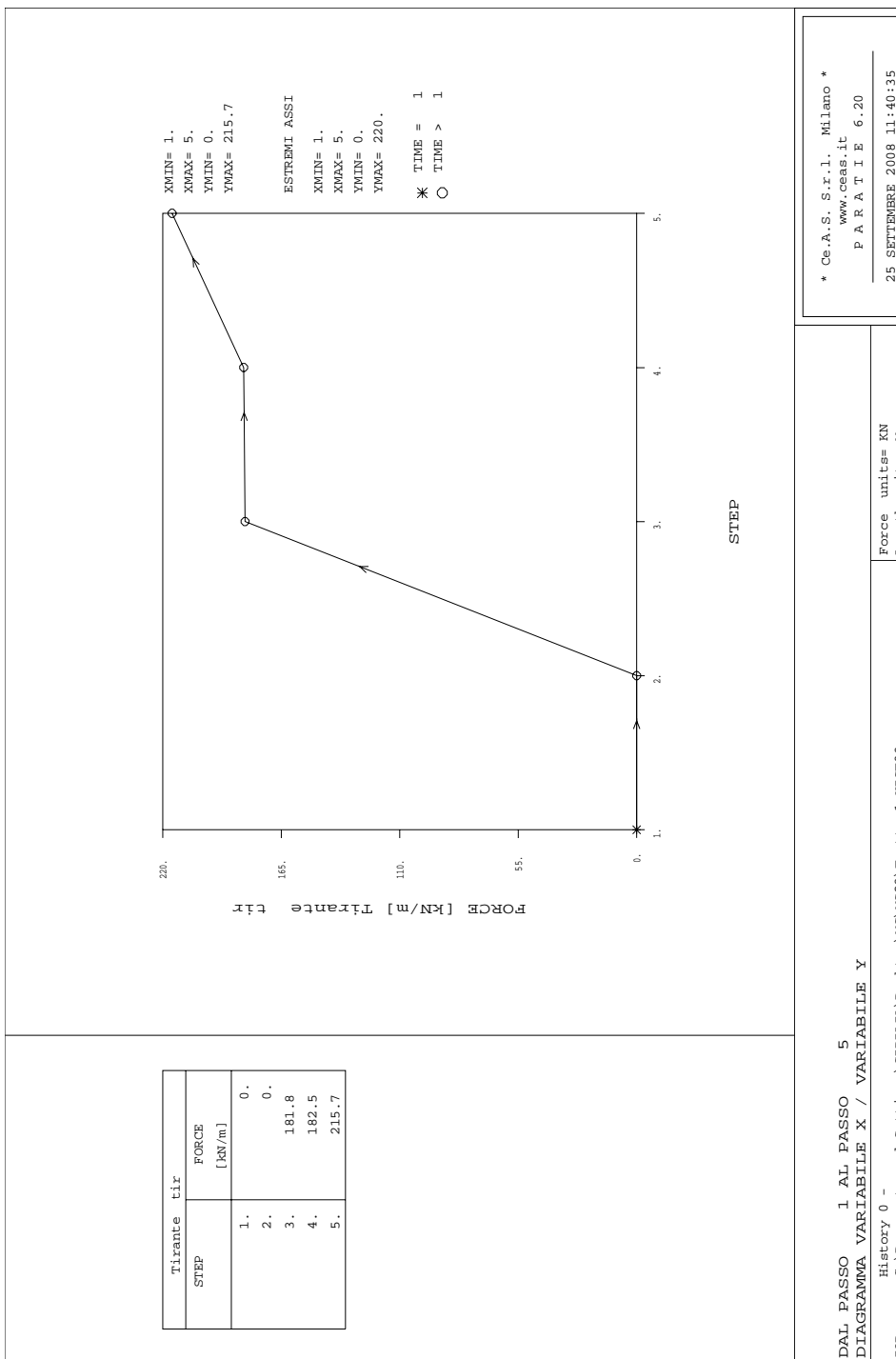
	SPINTA EFFICACE VERA	633.92	771.80
	SPINTA ACQUA	405.00	405.00
	SPINTA TOTALE VERA	1038.9	1176.8
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	135.63	481.33
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	3373.1	7595.6
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	5.3210	9.8415
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	19.%	10.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	4.6738	1.6035
FASE 4	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
	SPINTA EFFICACE VERA	644.94	758.71
	SPINTA ACQUA	405.00	405.00
	SPINTA TOTALE VERA	1049.9	1163.7
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	135.63	498.47
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	3257.5	7784.7
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	5.0509	10.260
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	20.%	10.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	4.7550	1.5221
FASE 5	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
	SPINTA EFFICACE VERA	742.49	597.84
	SPINTA ACQUA	405.00	405.00
	SPINTA TOTALE VERA	1147.5	1002.8
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	135.63	432.59
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	2000.4	5500.5
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	2.6941	9.2006
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	37.%	11.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	5.4743	1.3820

FIGURES :









DAL PASSO 1 AL PASSO 5
 DIAGRAMMA VARIABILE X / VARIABILE Y

History 0 -
 C:\Documents and Settings\SIBILIA\Desktop\MS\M528\Tratto 1_HIST00

TRATTO N.2 – DA KM 205+432 A KM 205+529

```
*****
**                                                                 **
**           P   A   R   A   T   I   E                           **
**                                                                 **
**           RELEASE 6.11   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 6.11.

- N. comando
- 1: * Paratie for Windows version 6.1
- 2: * Filename= <w:\998\esecutivo\xx-lavoro\graziella\intervento
28\205+430-205+527\
- 3: * project with "run time" parameters
- 4: * Force=kN Lenght=m
- 5: *
- 6: units m kN
- 7: title History 0 - Intervento 28 - kmp 205+430-205+527
- 8: delta 0.2
- 9: option param itemax 20
- 10: option noprint echo
- 11: option noprint displ
- 12: option noprint react
- 13: option noprint stresses
- 14: wall RightWall 0 -15 0
- 15: *
- 16: soil DHRight RightWall -15 0 2 0
- 17: soil UHRight RightWall -15 0 1 180
- 18: *
- 19: material Cls 2.8E+007
- 20: material Steel 2.1E+008

```

21: *
22: beam Pali RightWall -15 0 Cls 0.821898
23: *
24: wire T1 RightWall 0 Steel 1.57955E-005 181.8 155
25: *
26: strip RightWall 1 2 0 8.83 0 57.21 45
27: strip RightWall 1 2 8.83 6.91 0 105.47 45
28: strip RightWall 3 3 3.98 11.81 0 113.53 45
29: strip RightWall 3 4 0 3.98 0 97.29 45
30: strip RightWall 4 4 3.98 11.81 0 93.53 45
31: *
32: * Soil Profile
33: *
34:   ldata           S1 0
35:     weight        20 10 10
36:     atrest         0.333 0 1
37:     resistance     0 14 0.333 1.69
38:     young          16000 24000
39:   endlayer
40:   ldata           S2 -9
41:     weight        20 10 10
42:     atrest         0.5 0 1
43:     resistance     20 30 0.291 4.443
44:     young          64000 96000
45:   endlayer
46: *
47: step 1 : Geostatica
48:   setwall RightWall
49:     geom 0 0
50:     water -2 0
51:     add Pali
52:     add T1
53: endstep
54: *
55: step 2 : Tirante
56:   setwall RightWall
57: endstep
58: *
59: step 3 : Analisi statica k*
60:   change S1 U-KA=0.259
61:   change S1 D-KP=1.274
62:   load constant RightWall 0 2 140.67

```

```

63: load constant RightWall 0 1 -99.44
64: setwall RightWall
65: endstep
66: *
67: step 4 : Analisi pseudostatica
68: change S1 U-KA=0.179
69: change S1 D-KP=1.064
70: change S2 U-KP=2.4577
71: change S2 D-KP=2.4577
72: load constant RightWall 0 2 208.41
73: load constant RightWall 0 1 -71.03
74: dload constant RightWall -9 -32.26 0 -32.26
75: dload constant RightWall -15 -3.05 0 -3.05
76: setwall RightWall
77: endstep
78: *
79: *

```

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER S1

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		
quota superiore	=	0.0000	m	
quota inferiore	=	-9.0000	m	
peso fuori falda	=	20.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	=	10.000	kN/m ³	
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	=	14.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.33300		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	1.6900		(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.33300		
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000		
modello di rigidezza	=	1.0000		
modulo el. compr. vergine	=	16000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	=	24000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	=	14.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.33300		(A VALLE)
coeff. spinta passiva kp	=	1.6900		(A VALLE)

LAYER S2

natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000	
quota superiore	=	-9.0000	m
quota inferiore	=	-0.10000E+31	m
peso fuori falda	=	20.000	kN/m ³
peso efficace in falda	=	10.000	kN/m ³
peso dell'acqua	=	10.000	kN/m ³
coesione	=	20.000	kPa (A MONTE)
angolo di attrito	=	30.000	DEG (A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	=	0.29100	(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	4.4430	(A MONTE)
Konc normal consolidato	=	0.50000	
OCR: grado di sovraconsolidazione	=	1.0000	
modello di rigidezza	=	1.0000	
modulo el. compr. vergine	=	64000.	kPa
modulo el. scarico/ricarico	=	96000.	kPa
natura 1=granulare, 2=argilla	=	1.0000	(A VALLE)
coesione	=	20.000	kPa (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)

LAYER S1

coeff. spinta attiva ka	=	0.25900	(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	1.2740	(A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 4

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

LAYER S1

coeff. spinta attiva ka = 0.17900 (A MONTE)
coeff. spinta passiva kp = 1.0640 (A VALLE)

LAYER S2

coeff. spinta passiva kp = 2.4577 (A MONTE)
coeff. spinta passiva kp = 2.4577 (A VALLE)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL RightWall

coordinata y = 0.0000 m
quota piano campagna = 0.0000 m
quota del fondo scavo = 0.0000 m
quota della falda = -2.0000 m
sovraccarico a monte = 0.0000 kPa
quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
depressione falda a valle = 0.0000 m
sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
quota di taglio = 0.0000 m
quota di equil. pressioni dell'acqua = -15.000 m
indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL RightWall

coordinata y = 0.0000 m
quota piano campagna = 0.0000 m
quota del fondo scavo = 0.0000 m
quota della falda = -2.0000 m
sovraccarico a monte = 0.0000 kPa
quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
depressione falda a valle = 0.0000 m
sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
quota di taglio = 0.0000 m
quota di equil. pressioni dell'acqua = -15.000 m

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

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL RightWall

coordinata y = 0.0000 m
quota piano campagna = 0.0000 m
quota del fondo scavo = 0.0000 m
quota della falda = -2.0000 m
sovraccarico a monte = 0.0000 kPa

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
depressione falda a valle = 0.0000 m
sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
quota di taglio = 0.0000 m
quota di equil. pressioni dell'acqua = -15.000 m
indicatore comportamento acqua = 0.0000 (1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua = 0.0000 (1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 4

WALL RightWall

coordinata y = 0.0000 m
quota piano campagna = 0.0000 m
quota del fondo scavo = 0.0000 m
quota della falda = -2.0000 m
sovraccarico a monte = 0.0000 kPa
quota del sovraccarico a monte = 0.0000 m
depressione falda a valle = 0.0000 m
sovraccarico a valle = 0.0000 kPa
quota del sovraccarico a valle = -0.99900E+30 m
quota di taglio = 0.0000 m
quota di equil. pressioni dell'acqua = -15.000 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	
DHRight	RightWall	0.	-15.00	DOWNHILL	0.	
UHRight	RightWall	0.	-15.00	UPHILL	180.0	

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM						
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick	
		m	m		m	
Pali	RightWall	0.	-15.00	_	0.8219	

RIASSUNTO ELEMENTI WIRE						
Name	Wall	Zeta	Mat	A/L	Pinit	Angle
		m			kN/m	deg
T1	RightWall	0.	_	0.1580E-04	181.8	155.0

RIASSUNTO DATI VARI

=====

```

+-----+-----+
|           MATERIALI           |
+-----+-----+
| Name | YOUNG MODULUS |
+-----+-----+
|           |           kPa |
+-----+-----+
| Cls | 2.8E+007 |
+-----+-----+
| Stee | 2.1E+008 |
+-----+-----+

```

DISTRIBUTED LOAD SUMMARY

Wall	From	To	Z1	P1	Z2	P2
	step	step				
Righ	4	4	-9.0000	-32.260	0.0000	-32.260
Righ	4	4	-15.000	-3.0500	0.0000	-3.0500

UNITS FOR Z1 , Z2 =m

UNITS FOR P1 , P2 =kPa

CONCENTRATED LOAD SUMMARY

Wall	From	To	ZETA	FORCE	MOMENT
	step	step			
Righ	3	4	0.0000	0.0000	140.67
Righ	3	4	0.0000	-99.440	0.0000
Righ	4	4	0.0000	0.0000	208.41
Righ	4	4	0.0000	-71.030	0.0000

UNITS FOR ZETA =m

FORCE UNITS =kN/m

MOMENT UNITS =kN*m/m

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

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

3	4	SI
4	6	SI

STEP DI CARICO NO. 1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.41669086E-02	-0.10714777E-02
2	0.39527784E-02	-0.10689986E-02
3	0.37396261E-02	-0.10617643E-02
4	0.35283631E-02	-0.10501738E-02
5	0.33198213E-02	-0.10346135E-02
6	0.31147574E-02	-0.10154572E-02
7	0.29138541E-02	-0.99306658E-03
8	0.27177231E-02	-0.96779107E-03
9	0.25269075E-02	-0.93996793E-03
10	0.23418840E-02	-0.90992276E-03
11	0.21630656E-02	-0.87796978E-03
12	0.19908031E-02	-0.84441167E-03
13	0.18253884E-02	-0.80954022E-03
14	0.16670559E-02	-0.77363651E-03
15	0.15159847E-02	-0.73697109E-03
16	0.13723009E-02	-0.69980428E-03
17	0.12360796E-02	-0.66238665E-03
18	0.11073473E-02	-0.62495162E-03
19	0.98608609E-03	-0.58770896E-03
20	0.87223842E-03	-0.55084599E-03
21	0.76571136E-03	-0.51452918E-03
22	0.66638063E-03	-0.47890499E-03
23	0.57409459E-03	-0.44410172E-03
24	0.48867776E-03	-0.41023036E-03
25	0.40993400E-03	-0.37738608E-03
26	0.33764952E-03	-0.34564929E-03
27	0.27159599E-03	-0.31508689E-03
28	0.21153284E-03	-0.28575343E-03
29	0.15720980E-03	-0.25769218E-03
30	0.10836896E-03	-0.23093610E-03
31	0.64746753E-04	-0.20550902E-03
32	0.26075719E-04	-0.18142638E-03
33	-0.79139700E-05	-0.15869633E-03
34	-0.37493130E-04	-0.13732103E-03
35	-0.62932500E-04	-0.11729750E-03
36	-0.84501735E-04	-0.98618038E-04

37	-0.10246853E-03	-0.81270846E-04
38	-0.11709787E-03	-0.65240689E-04
39	-0.12865140E-03	-0.50509483E-04
40	-0.13738690E-03	-0.37056860E-04
41	-0.14355790E-03	-0.24860643E-04
42	-0.14741336E-03	-0.13897337E-04
43	-0.14919741E-03	-0.41425333E-05
44	-0.14914933E-03	0.44278586E-05
45	-0.14750374E-03	0.11836178E-04
46	-0.14449099E-03	0.18102557E-04
47	-0.14033468E-03	0.23289464E-04
48	-0.13524020E-03	0.27501354E-04
49	-0.12939240E-03	0.30839379E-04
50	-0.12295623E-03	0.33400753E-04
51	-0.11607769E-03	0.35278241E-04
52	-0.10888466E-03	0.36559777E-04
53	-0.10148798E-03	0.37328176E-04
54	-0.93982439E-04	0.37660931E-04
55	-0.86447850E-04	0.37630100E-04
56	-0.78950201E-04	0.37302227E-04
57	-0.71542694E-04	0.36738358E-04
58	-0.64266882E-04	0.35994086E-04
59	-0.57153738E-04	0.35119599E-04
60	-0.50224731E-04	0.34159810E-04
61	-0.43492852E-04	0.33154476E-04
62	-0.36963662E-04	0.32138320E-04
63	-0.30636256E-04	0.31141175E-04
64	-0.24504252E-04	0.30188108E-04
65	-0.18556711E-04	0.29299563E-04
66	-0.12779061E-04	0.28491504E-04
67	-0.71539694E-05	0.27775555E-04
68	-0.16622060E-05	0.27159103E-04
69	0.37165232E-05	0.26645419E-04
70	0.90027788E-05	0.26233993E-04
71	0.14216667E-04	0.25920774E-04
72	0.19377127E-04	0.25698138E-04
73	0.24501218E-04	0.25554937E-04
74	0.29603421E-04	0.25476522E-04
75	0.34694938E-04	0.25444764E-04
76	0.39782997E-04	0.25438067E-04

STEP DI CARICO NO.

2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.41669086E-02	-0.10714777E-02
2	0.39527784E-02	-0.10689986E-02
3	0.37396261E-02	-0.10617643E-02
4	0.35283631E-02	-0.10501738E-02
5	0.33198213E-02	-0.10346135E-02
6	0.31147574E-02	-0.10154572E-02
7	0.29138541E-02	-0.99306658E-03
8	0.27177231E-02	-0.96779107E-03
9	0.25269075E-02	-0.93996793E-03
10	0.23418840E-02	-0.90992276E-03
11	0.21630656E-02	-0.87796978E-03
12	0.19908031E-02	-0.84441167E-03
13	0.18253884E-02	-0.80954022E-03
14	0.16670559E-02	-0.77363651E-03
15	0.15159847E-02	-0.73697109E-03
16	0.13723009E-02	-0.69980428E-03
17	0.12360796E-02	-0.66238665E-03
18	0.11073473E-02	-0.62495162E-03
19	0.98608609E-03	-0.58770896E-03
20	0.87223842E-03	-0.55084599E-03
21	0.76571136E-03	-0.51452918E-03
22	0.66638063E-03	-0.47890499E-03
23	0.57409459E-03	-0.44410172E-03
24	0.48867776E-03	-0.41023036E-03
25	0.40993400E-03	-0.37738608E-03
26	0.33764952E-03	-0.34564929E-03
27	0.27159599E-03	-0.31508689E-03
28	0.21153284E-03	-0.28575343E-03
29	0.15720980E-03	-0.25769218E-03
30	0.10836896E-03	-0.23093610E-03
31	0.64746753E-04	-0.20550902E-03
32	0.26075719E-04	-0.18142638E-03
33	-0.79139700E-05	-0.15869633E-03
34	-0.37493130E-04	-0.13732103E-03
35	-0.62932500E-04	-0.11729750E-03
36	-0.84501735E-04	-0.98618038E-04
37	-0.10246853E-03	-0.81270846E-04
38	-0.11709787E-03	-0.65240689E-04
39	-0.12865140E-03	-0.50509483E-04
40	-0.13738690E-03	-0.37056860E-04

41	-0.14355790E-03	-0.24860643E-04
42	-0.14741336E-03	-0.13897337E-04
43	-0.14919741E-03	-0.41425333E-05
44	-0.14914933E-03	0.44278586E-05
45	-0.14750374E-03	0.11836178E-04
46	-0.14449099E-03	0.18102557E-04
47	-0.14033468E-03	0.23289464E-04
48	-0.13524020E-03	0.27501354E-04
49	-0.12939240E-03	0.30839379E-04
50	-0.12295623E-03	0.33400753E-04
51	-0.11607769E-03	0.35278241E-04
52	-0.10888466E-03	0.36559777E-04
53	-0.10148798E-03	0.37328176E-04
54	-0.93982439E-04	0.37660931E-04
55	-0.86447850E-04	0.37630100E-04
56	-0.78950201E-04	0.37302227E-04
57	-0.71542694E-04	0.36738358E-04
58	-0.64266882E-04	0.35994086E-04
59	-0.57153738E-04	0.35119599E-04
60	-0.50224731E-04	0.34159810E-04
61	-0.43492852E-04	0.33154476E-04
62	-0.36963662E-04	0.32138320E-04
63	-0.30636256E-04	0.31141175E-04
64	-0.24504252E-04	0.30188108E-04
65	-0.18556711E-04	0.29299563E-04
66	-0.12779061E-04	0.28491504E-04
67	-0.71539694E-05	0.27775555E-04
68	-0.16622060E-05	0.27159103E-04
69	0.37165232E-05	0.26645419E-04
70	0.90027788E-05	0.26233993E-04
71	0.14216667E-04	0.25920774E-04
72	0.19377127E-04	0.25698138E-04
73	0.24501218E-04	0.25554937E-04
74	0.29603421E-04	0.25476522E-04
75	0.34694938E-04	0.25444764E-04
76	0.39782997E-04	0.25438067E-04

STEP DI CARICO NO. 3

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.85333211E-03	-0.60499548E-04
2	0.83913398E-03	-0.81112063E-04

3	0.82102971E-03	-0.99588389E-04
4	0.79943071E-03	-0.11608320E-03
5	0.77471940E-03	-0.13073294E-03
6	0.74725295E-03	-0.14365203E-03
7	0.71736780E-03	-0.15493308E-03
8	0.68538397E-03	-0.16465002E-03
9	0.65160845E-03	-0.17285743E-03
10	0.61633944E-03	-0.17958856E-03
11	0.57987013E-03	-0.18486338E-03
12	0.54248946E-03	-0.18870768E-03
13	0.50447974E-03	-0.19116167E-03
14	0.46611385E-03	-0.19227942E-03
15	0.42765241E-03	-0.19213017E-03
16	0.38934057E-03	-0.19079930E-03
17	0.35140480E-03	-0.18838703E-03
18	0.31405079E-03	-0.18499896E-03
19	0.27746340E-03	-0.18073803E-03
20	0.24180705E-03	-0.17570512E-03
21	0.20722627E-03	-0.16999837E-03
22	0.17384630E-03	-0.16371258E-03
23	0.14177385E-03	-0.15693756E-03
24	0.11109836E-03	-0.14975631E-03
25	0.81893355E-04	-0.14224481E-03
26	0.54217839E-04	-0.13447237E-03
27	0.28117571E-04	-0.12650245E-03
28	0.36261631E-05	-0.11839297E-03
29	-0.19233887E-04	-0.11019753E-03
30	-0.40450457E-04	-0.10196622E-03
31	-0.60021153E-04	-0.93746625E-04
32	-0.77952987E-04	-0.85585205E-04
33	-0.94262039E-04	-0.77525772E-04
34	-0.10897284E-03	-0.69609494E-04
35	-0.12211801E-03	-0.61876002E-04
36	-0.13373786E-03	-0.54361833E-04
37	-0.14387962E-03	-0.47100697E-04
38	-0.15259719E-03	-0.40125200E-04
39	-0.15995080E-03	-0.33466091E-04
40	-0.16600662E-03	-0.27152098E-04
41	-0.17083650E-03	-0.21211059E-04
42	-0.17451774E-03	-0.15670415E-04
43	-0.17713312E-03	-0.10556530E-04
44	-0.17877054E-03	-0.58953856E-05

45	-0.17952330E-03	-0.17146713E-05
46	-0.17949038E-03	0.19564056E-05
47	-0.17877409E-03	0.51271154E-05
48	-0.17746977E-03	0.78442208E-05
49	-0.17566365E-03	0.10152729E-04
50	-0.17343306E-03	0.12095567E-04
51	-0.17084717E-03	0.13712213E-04
52	-0.16796746E-03	0.15039527E-04
53	-0.16484837E-03	0.16111562E-04
54	-0.16153786E-03	0.16958393E-04
55	-0.15807821E-03	0.17607177E-04
56	-0.15450643E-03	0.18084187E-04
57	-0.15085431E-03	0.18414707E-04
58	-0.14714876E-03	0.18621977E-04
59	-0.14341227E-03	0.18728040E-04
60	-0.13966291E-03	0.18753684E-04
61	-0.13591495E-03	0.18717012E-04
62	-0.13217918E-03	0.18634255E-04
63	-0.12846333E-03	0.18520186E-04
64	-0.12477237E-03	0.18387222E-04
65	-0.12110898E-03	0.18246254E-04
66	-0.11747378E-03	0.18106646E-04
67	-0.11386575E-03	0.17975426E-04
68	-0.11028273E-03	0.17857290E-04
69	-0.10672176E-03	0.17755387E-04
70	-0.10317936E-03	0.17671789E-04
71	-0.99651799E-04	0.17606773E-04
72	-0.96135460E-04	0.17559561E-04
73	-0.92626884E-04	0.17528722E-04
74	-0.89123067E-04	0.17511416E-04
75	-0.85621657E-04	0.17504095E-04
76	-0.82121049E-04	0.17502485E-04

STEP DI CARICO NO. 4

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	-0.16081443E-01	0.28955904E-02
2	-0.15507669E-01	0.28423779E-02
3	-0.14944411E-01	0.27903926E-02
4	-0.14391448E-01	0.27393710E-02
5	-0.13848614E-01	0.26890736E-02
6	-0.13315785E-01	0.26392825E-02
7	-0.12792881E-01	0.25898030E-02

8	-0.12279855E-01	0.25404610E-02
9	-0.11776697E-01	0.24911051E-02
10	-0.11283422E-01	0.24416053E-02
11	-0.10800071E-01	0.23918529E-02
12	-0.10326704E-01	0.23417608E-02
13	-0.98633943E-02	0.22912582E-02
14	-0.94102323E-02	0.22402841E-02
15	-0.89673158E-02	0.21887883E-02
16	-0.85347546E-02	0.21367306E-02
17	-0.81126634E-02	0.20840811E-02
18	-0.77011627E-02	0.20308204E-02
19	-0.73003764E-02	0.19769389E-02
20	-0.69104284E-02	0.19224376E-02
21	-0.65314416E-02	0.18673271E-02
22	-0.61635366E-02	0.18116290E-02
23	-0.58068270E-02	0.17553763E-02
24	-0.54614199E-02	0.16986148E-02
25	-0.51274113E-02	0.16414025E-02
26	-0.48048841E-02	0.15838100E-02
27	-0.44939071E-02	0.15259200E-02
28	-0.41945297E-02	0.14678274E-02
29	-0.39067827E-02	0.14096383E-02
30	-0.36306730E-02	0.13514704E-02
31	-0.33661844E-02	0.12934521E-02
32	-0.31132731E-02	0.12357230E-02
33	-0.28718659E-02	0.11784341E-02
34	-0.26418602E-02	0.11217333E-02
35	-0.24231249E-02	0.10657501E-02
36	-0.22155049E-02	0.10105966E-02
37	-0.20188245E-02	0.95636875E-03
38	-0.18328902E-02	0.90314611E-03
39	-0.16574948E-02	0.85099117E-03
40	-0.14924201E-02	0.79994195E-03
41	-0.13374437E-02	0.75000740E-03
42	-0.11923440E-02	0.70116884E-03
43	-0.10569060E-02	0.65338251E-03
44	-0.93092542E-03	0.60658070E-03
45	-0.81421423E-03	0.56067144E-03
46	-0.70660497E-03	0.51554042E-03
47	-0.60794025E-03	0.47127606E-03
48	-0.51801448E-03	0.42821252E-03
49	-0.43655295E-03	0.38668388E-03

50	-0.36322064E-03	0.34695989E-03
51	-0.29763463E-03	0.30925134E-03
52	-0.23937515E-03	0.27371684E-03
53	-0.18799547E-03	0.24046852E-03
54	-0.14303076E-03	0.20957498E-03
55	-0.10400652E-03	0.18106581E-03
56	-0.70445662E-04	0.15493823E-03
57	-0.41874493E-04	0.13116164E-03
58	-0.17827921E-04	0.10968131E-03
59	0.21461558E-05	0.90422865E-04
60	0.18483352E-04	0.73296316E-04
61	0.31599931E-04	0.58198479E-04
62	0.41890460E-04	0.45016401E-04
63	0.49726194E-04	0.33629844E-04
64	0.55453667E-04	0.23912335E-04
65	0.59393700E-04	0.15733454E-04
66	0.61840758E-04	0.89601835E-05
67	0.63062464E-04	0.34572988E-05
68	0.63299274E-04	-0.91167527E-06
69	0.62764302E-04	-0.42830270E-05
70	0.61643565E-04	-0.67917945E-05
71	0.60096165E-04	-0.85718893E-05
72	0.58254642E-04	-0.97545208E-05
73	0.56225705E-04	-0.10466950E-04
74	0.54090957E-04	-0.10832926E-04
75	0.51907660E-04	-0.10971989E-04
76	0.49709604E-04	-0.10999435E-04

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI

TUTTI I PASSI

* PARETE RightWall*

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

* NOTA: LE QUOTE ESPRESSE IN m

E GLI SPOSTAMENTI IN m

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE RightWall
1	0.0000	-0.16081E-01	4
2	-0.20000	-0.15508E-01	4
3	-0.40000	-0.14944E-01	4
4	-0.60000	-0.14391E-01	4
5	-0.80000	-0.13849E-01	4
6	-1.0000	-0.13316E-01	4

7	-1.2000	-0.12793E-01	4
8	-1.4000	-0.12280E-01	4
9	-1.6000	-0.11777E-01	4
10	-1.8000	-0.11283E-01	4
11	-2.0000	-0.10800E-01	4
12	-2.2000	-0.10327E-01	4
13	-2.4000	-0.98634E-02	4
14	-2.6000	-0.94102E-02	4
15	-2.8000	-0.89673E-02	4
16	-3.0000	-0.85348E-02	4
17	-3.2000	-0.81127E-02	4
18	-3.4000	-0.77012E-02	4
19	-3.6000	-0.73004E-02	4
20	-3.8000	-0.69104E-02	4
21	-4.0000	-0.65314E-02	4
22	-4.2000	-0.61635E-02	4
23	-4.4000	-0.58068E-02	4
24	-4.6000	-0.54614E-02	4
25	-4.8000	-0.51274E-02	4
26	-5.0000	-0.48049E-02	4
27	-5.2000	-0.44939E-02	4
28	-5.4000	-0.41945E-02	4
29	-5.6000	-0.39068E-02	4
30	-5.8000	-0.36307E-02	4
31	-6.0000	-0.33662E-02	4
32	-6.2000	-0.31133E-02	4
33	-6.4000	-0.28719E-02	4
34	-6.6000	-0.26419E-02	4
35	-6.8000	-0.24231E-02	4
36	-7.0000	-0.22155E-02	4
37	-7.2000	-0.20188E-02	4
38	-7.4000	-0.18329E-02	4
39	-7.6000	-0.16575E-02	4
40	-7.8000	-0.14924E-02	4
41	-8.0000	-0.13374E-02	4
42	-8.2000	-0.11923E-02	4
43	-8.4000	-0.10569E-02	4
44	-8.6000	-0.93093E-03	4
45	-8.8000	-0.81421E-03	4
46	-9.0000	-0.70660E-03	4
47	-9.2000	-0.60794E-03	4
48	-9.4000	-0.51801E-03	4

49	-9.6000	-0.43655E-03	4
50	-9.8000	-0.36322E-03	4
51	-10.000	-0.29763E-03	4
52	-10.200	-0.23938E-03	4
53	-10.400	-0.18800E-03	4
54	-10.600	-0.16154E-03	3
55	-10.800	-0.15808E-03	3
56	-11.000	-0.15451E-03	3
57	-11.200	-0.15085E-03	3
58	-11.400	-0.14715E-03	3
59	-11.600	-0.14341E-03	3
60	-11.800	-0.13966E-03	3
61	-12.000	-0.13591E-03	3
62	-12.200	-0.13218E-03	3
63	-12.400	-0.12846E-03	3
64	-12.600	-0.12477E-03	3
65	-12.800	-0.12111E-03	3
66	-13.000	-0.11747E-03	3
67	-13.200	-0.11387E-03	3
68	-13.400	-0.11028E-03	3
69	-13.600	-0.10672E-03	3
70	-13.800	-0.10318E-03	3
71	-14.000	-0.99652E-04	3
72	-14.200	-0.96135E-04	3
73	-14.400	-0.92627E-04	3
74	-14.600	-0.89123E-04	3
75	-14.800	-0.85622E-04	3
76	-15.000	-0.82121E-04	3

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE

(PER UNITA' DI PROFONDITA')

* PARETE RightWall GRUPPO Pali*

STEP 1 - 4

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

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

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

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

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	0.	0.	349.1	160.6

	B	-0.2000	32.12	340.3	160.6
2	A	-0.2000	32.12	340.3	147.4
	B	-0.4000	61.60	333.2	147.4
3	A	-0.4000	61.60	333.2	134.7
	B	-0.6000	88.55	327.8	134.7
4	A	-0.6000	88.55	327.8	122.4
	B	-0.8000	113.0	323.8	122.4
5	A	-0.8000	113.0	323.8	110.5
	B	-1.000	135.1	321.2	110.5
6	A	-1.000	135.1	321.2	99.00
	B	-1.200	154.9	319.8	99.00
7	A	-1.200	154.9	319.8	87.88
	B	-1.400	172.5	319.4	87.88
8	A	-1.400	172.5	319.4	77.14
	B	-1.600	187.9	320.0	77.14
9	A	-1.600	187.9	320.0	66.78
	B	-1.800	201.3	321.3	66.78
10	A	-1.800	201.3	321.3	56.80
	B	-2.000	212.7	323.2	56.80
11	A	-2.000	212.7	323.2	47.17
	B	-2.200	222.1	325.7	47.17
12	A	-2.200	222.1	325.7	44.26
	B	-2.400	229.7	328.6	44.26
13	A	-2.400	229.7	328.6	42.29
	B	-2.600	235.5	331.8	42.29
14	A	-2.600	235.5	331.8	39.78
	B	-2.800	239.5	335.3	39.78
15	A	-2.800	239.5	335.3	36.76
	B	-3.000	242.0	339.1	36.76
16	A	-3.000	242.0	339.1	33.29
	B	-3.200	242.8	343.0	33.29
17	A	-3.200	242.8	343.0	29.92
	B	-3.400	242.2	347.0	29.92
18	A	-3.400	242.2	347.0	26.62
	B	-3.600	240.3	351.0	26.62
19	A	-3.600	240.3	351.0	23.38
	B	-3.800	237.3	355.0	23.38
20	A	-3.800	237.3	355.0	20.26
	B	-4.000	233.2	358.9	20.26
21	A	-4.000	233.2	358.9	24.65
	B	-4.200	228.3	362.6	24.65
22	A	-4.200	228.3	362.6	28.52

	B	-4.400	222.6	366.1	28.52
23	A	-4.400	222.6	366.1	31.85
	B	-4.600	216.2	369.2	31.85
24	A	-4.600	216.2	369.2	34.68
	B	-4.800	209.3	371.9	34.68
25	A	-4.800	209.3	371.9	37.06
	B	-5.000	201.9	374.2	37.06
26	A	-5.000	201.9	374.2	39.01
	B	-5.200	194.1	375.8	39.01
27	A	-5.200	194.1	375.8	40.59
	B	-5.400	185.9	376.8	40.59
28	A	-5.400	185.9	376.8	41.82
	B	-5.600	177.6	377.0	41.82
29	A	-5.600	177.6	377.0	42.73
	B	-5.800	169.0	376.5	42.73
30	A	-5.800	169.0	376.5	43.36
	B	-6.000	160.4	375.1	43.36
31	A	-6.000	160.4	375.1	43.73
	B	-6.200	151.6	372.8	43.73
32	A	-6.200	151.6	372.8	43.88
	B	-6.400	142.8	369.4	43.88
33	A	-6.400	142.8	369.4	43.87
	B	-6.600	134.1	365.1	43.87
34	A	-6.600	134.1	365.1	43.69
	B	-6.800	125.3	360.1	43.69
35	A	-6.800	125.3	360.1	43.37
	B	-7.000	116.7	354.4	43.37
36	A	-7.000	116.7	354.4	42.93
	B	-7.200	108.1	348.1	42.93
37	A	-7.200	108.1	348.1	42.38
	B	-7.400	99.60	341.4	42.38
38	A	-7.400	99.60	341.4	41.76
	B	-7.600	91.24	334.3	41.76
39	A	-7.600	91.24	334.3	41.06
	B	-7.800	83.03	327.0	41.06
40	A	-7.800	83.03	327.0	40.32
	B	-8.000	74.97	319.8	40.32
41	A	-8.000	74.97	319.8	39.54
	B	-8.200	67.06	312.9	39.54
42	A	-8.200	67.06	312.9	38.74
	B	-8.400	59.31	306.2	38.74
43	A	-8.400	59.31	306.2	37.98

	B	-8.600	51.72	300.1	37.98
44	A	-8.600	51.72	300.1	37.29
	B	-8.800	44.26	294.7	37.29
45	A	-8.800	44.26	294.7	36.68
	B	-9.000	36.92	290.0	36.68
46	A	-9.000	36.92	290.0	33.25
	B	-9.200	30.27	283.4	33.25
47	A	-9.200	30.27	283.4	44.84
	B	-9.400	24.29	274.5	44.84
48	A	-9.400	24.29	274.5	54.58
	B	-9.600	18.95	263.5	54.58
49	A	-9.600	18.95	263.5	62.31
	B	-9.800	14.23	251.1	62.31
50	A	-9.800	14.23	251.1	68.24
	B	-10.00	10.09	237.4	68.24
51	A	-10.00	10.09	237.4	72.59
	B	-10.20	7.719	222.9	72.59
52	A	-10.20	7.719	222.9	75.50
	B	-10.40	6.169	207.8	75.50
53	A	-10.40	6.169	207.8	77.03
	B	-10.60	4.801	192.4	77.03
54	A	-10.60	4.801	192.4	77.41
	B	-10.80	3.604	176.9	77.41
55	A	-10.80	3.604	176.9	76.85
	B	-11.00	2.576	161.6	76.85
56	A	-11.00	2.576	161.6	75.44
	B	-11.20	1.706	146.5	75.44
57	A	-11.20	1.706	146.5	73.30
	B	-11.40	0.9794	131.8	73.30
58	A	-11.40	0.9794	131.8	70.62
	B	-11.60	0.3947	117.7	70.62
59	A	-11.60	0.3947	117.7	67.47
	B	-11.80	0.	104.2	67.47
60	A	-11.80	0.	104.2	63.94
	B	-12.00	0.	91.40	63.94
61	A	-12.00	0.	91.40	60.16
	B	-12.20	0.	79.37	60.16
62	A	-12.20	0.	79.37	56.15
	B	-12.40	0.	68.14	56.15
63	A	-12.40	0.	68.14	51.96
	B	-12.60	0.	57.75	51.96
64	A	-12.60	0.	57.75	47.70

	B	-12.80	0.	48.21	47.70
65	A	-12.80	0.	48.21	43.35
	B	-13.00	0.	39.54	43.35
66	A	-13.00	0.	39.54	38.94
	B	-13.20	0.	31.75	38.94
67	A	-13.20	0.	31.75	34.51
	B	-13.40	0.	24.85	34.51
68	A	-13.40	0.	24.85	30.11
	B	-13.60	0.	18.83	30.11
69	A	-13.60	0.	18.83	25.76
	B	-13.80	0.	13.67	25.76
70	A	-13.80	0.	13.67	21.44
	B	-14.00	0.	9.387	21.44
71	A	-14.00	0.	9.387	17.26
	B	-14.20	0.	5.934	17.26
72	A	-14.20	0.	5.934	13.20
	B	-14.40	0.	3.295	13.20
73	A	-14.40	0.	3.295	9.246
	B	-14.60	0.	1.446	9.246
74	A	-14.60	0.	1.446	5.452
	B	-14.80	0.	0.3555	5.452
75	A	-14.80	0.	0.3555	1.778
	B	-15.00	0.1251E-11	0.	1.778

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

TIRANTE	T1	1 PARETE RightWall	QUOTA	0.0000
		FASE 1 FORZA	181.80	kN/m
		FASE 2 FORZA	181.80	kN/m
		FASE 3 FORZA	191.76	kN/m
		FASE 4 FORZA	242.67	kN/m

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE RightWall GRUPPO DHRight*

STEP 1 - 4

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H	= massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]
TAGLIO	= massimo sforzo di taglio	[kPa]
PR. ACQUA	=massima pressione interstiziale	[kPa]
GRAD. MAX	=massimo gradiente idraulico	

SOIL	EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD.	MAX
	1	0.	0.	0.	0.	0.	
	2	-0.2000	5.096	0.5480	0.	0.	
	3	-0.4000	10.19	1.496	0.	0.	
	4	-0.6000	15.29	2.941	0.	0.	
	5	-0.8000	20.38	4.386	0.	0.	
	6	-1.000	25.48	5.829	0.	0.	
	7	-1.200	30.58	7.269	0.	0.	
	8	-1.400	35.67	8.705	0.	0.	
	9	-1.600	40.77	10.14	0.	0.	
	10	-1.800	43.18	11.56	0.	0.	
	11	-2.000	42.56	12.98	0.	0.	
	12	-2.200	44.69	13.73	2.000	0.	
	13	-2.400	46.82	14.46	4.000	0.	
	14	-2.600	48.94	15.20	6.000	0.	
	15	-2.800	51.07	15.92	8.000	0.	
	16	-3.000	53.20	16.63	10.00	0.	
	17	-3.200	55.33	16.14	12.00	0.	
	18	-3.400	57.46	15.72	14.00	0.	
	19	-3.600	59.58	15.38	16.00	0.	
	20	-3.800	61.71	15.11	18.00	0.	
	21	-4.000	63.84	14.92	20.00	0.	
	22	-4.200	65.97	14.79	22.00	0.	
	23	-4.400	68.10	14.73	24.00	0.	
	24	-4.600	70.22	14.74	26.00	0.	
	25	-4.800	72.35	14.82	28.00	0.	
	26	-5.000	74.48	14.96	30.00	0.	
	27	-5.200	76.61	15.16	32.00	0.	
	28	-5.400	78.74	15.42	34.00	0.	
	29	-5.600	80.86	15.74	36.00	0.	
	30	-5.800	82.99	16.11	38.00	0.	
	31	-6.000	85.12	16.53	40.00	0.	
	32	-6.200	87.25	17.00	42.00	0.	
	33	-6.400	84.74	17.61	44.00	0.	
	34	-6.600	82.20	18.26	46.00	0.	
	35	-6.800	79.80	18.93	48.00	0.	
	36	-7.000	77.54	19.62	50.00	0.	
	37	-7.200	75.41	20.34	52.00	0.	
	38	-7.400	73.42	21.08	54.00	0.	
	39	-7.600	71.56	21.83	56.00	0.	
	40	-7.800	69.83	22.61	58.00	0.	

41	-8.000	68.23	23.40	60.00	0.
42	-8.200	66.76	24.20	62.00	0.
43	-8.400	65.40	25.02	64.00	0.
44	-8.600	64.17	25.84	66.00	0.
45	-8.800	63.06	26.68	68.00	0.
46	-9.000	97.70	16.63	70.00	0.
47	-9.200	94.74	17.36	72.00	0.
48	-9.400	92.11	18.10	74.00	0.
49	-9.600	89.79	18.85	76.00	0.
50	-9.800	87.77	19.61	78.00	0.
51	-10.00	86.05	20.38	80.00	0.
52	-10.20	84.60	21.16	82.00	0.
53	-10.40	82.96	21.93	84.00	0.
54	-10.60	83.01	22.71	86.00	0.
55	-10.80	83.62	23.85	88.00	0.
56	-11.00	84.23	25.30	90.00	0.
57	-11.20	84.84	26.61	92.00	0.
58	-11.40	85.45	27.86	94.00	0.
59	-11.60	86.06	29.00	96.00	0.
60	-11.80	86.68	30.04	98.00	0.
61	-12.00	87.29	31.00	100.0	0.
62	-12.20	87.90	31.87	102.0	0.
63	-12.40	88.52	32.68	104.0	0.
64	-12.60	89.14	33.43	106.0	0.
65	-12.80	89.76	34.12	108.0	0.
66	-13.00	90.39	34.77	110.0	0.
67	-13.20	91.03	35.39	112.0	0.
68	-13.40	91.67	35.97	114.0	0.
69	-13.60	92.32	36.54	116.0	0.
70	-13.80	92.97	37.08	118.0	0.
71	-14.00	93.63	37.61	120.0	0.
72	-14.20	94.29	38.13	122.0	0.
73	-14.40	94.96	38.65	124.0	0.
74	-14.60	95.63	39.16	126.0	0.
75	-14.80	96.30	39.66	128.0	0.
76	-15.00	96.98	40.16	130.0	0.

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE RightWall GRUPPO UHRight*

STEP 1 - 4

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]
 TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa]
 PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa]
 GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	41.90	39.94	0.	0.
2	-0.2000	69.55	30.96	0.	0.
3	-0.4000	68.61	31.81	0.	0.
4	-0.6000	67.68	33.17	0.	0.
5	-0.8000	66.77	34.70	0.	0.
6	-1.000	65.90	36.30	0.	0.
7	-1.200	65.06	37.96	0.	0.
8	-1.400	64.26	39.66	0.	0.
9	-1.600	63.51	41.40	0.	0.
10	-1.800	62.82	43.17	0.	0.
11	-2.000	62.17	44.97	0.	0.
12	-2.200	60.91	45.98	2.000	0.
13	-2.400	59.72	47.01	4.000	0.
14	-2.600	58.58	48.06	6.000	0.
15	-2.800	57.51	49.13	8.000	0.
16	-3.000	56.51	50.21	10.00	0.
17	-3.200	55.55	51.30	12.00	0.
18	-3.400	54.66	52.39	14.00	0.
19	-3.600	54.70	53.50	16.00	0.
20	-3.800	55.20	54.60	18.00	0.
21	-4.000	55.74	55.51	20.00	0.
22	-4.200	55.63	55.67	22.00	0.
23	-4.400	55.55	55.89	24.00	0.
24	-4.600	55.29	56.16	26.00	0.
25	-4.800	55.25	56.48	28.00	0.
26	-5.000	55.21	56.85	30.00	0.
27	-5.200	55.18	57.25	32.00	0.
28	-5.400	55.47	58.15	34.00	0.
29	-5.600	55.51	58.66	36.00	0.
30	-5.800	55.93	59.57	38.00	0.
31	-6.000	56.34	60.48	40.00	0.
32	-6.200	56.23	61.02	42.00	0.
33	-6.400	56.58	61.93	44.00	0.
34	-6.600	56.81	62.83	46.00	0.
35	-6.800	56.59	63.40	48.00	0.
36	-7.000	56.86	64.31	50.00	0.

37	-7.200	57.13	65.20	52.00	0.
38	-7.400	57.12	65.35	54.00	0.
39	-7.600	57.32	64.98	56.00	0.
40	-7.800	57.64	64.63	58.00	0.
41	-8.000	57.98	64.36	60.00	0.
42	-8.200	58.06	63.93	62.00	0.
43	-8.400	58.61	63.71	64.00	0.
44	-8.600	59.34	63.48	66.00	0.
45	-8.800	59.81	63.11	68.00	0.
46	-9.000	70.16	73.30	70.00	0.
47	-9.200	71.27	73.13	72.00	0.
48	-9.400	72.05	69.84	74.00	0.
49	-9.600	73.24	67.06	76.00	0.
50	-9.800	74.44	64.61	78.00	0.
51	-10.00	75.34	62.35	80.00	0.
52	-10.20	76.59	60.53	82.00	0.
53	-10.40	77.86	59.89	84.00	0.
54	-10.60	78.76	60.57	86.00	0.
55	-10.80	80.07	61.10	88.00	0.
56	-11.00	83.43	61.76	90.00	0.
57	-11.20	86.38	62.42	92.00	0.
58	-11.40	88.65	62.91	94.00	0.
59	-11.60	90.64	63.55	96.00	0.
60	-11.80	92.53	64.11	98.00	0.
61	-12.00	93.84	64.59	100.0	0.
62	-12.20	95.24	65.22	102.0	0.
63	-12.40	96.51	65.83	104.0	0.
64	-12.60	97.42	66.31	106.0	0.
65	-12.80	98.47	66.92	108.0	0.
66	-13.00	99.44	67.52	110.0	0.
67	-13.20	100.3	68.12	112.0	0.
68	-13.40	101.0	68.59	114.0	0.
69	-13.60	101.6	69.26	116.0	0.
70	-13.80	102.4	69.85	118.0	0.
71	-14.00	102.6	70.39	120.0	0.
72	-14.20	103.0	71.04	122.0	0.
73	-14.40	103.4	71.69	124.0	0.
74	-14.60	103.6	72.22	126.0	0.
75	-14.80	104.0	72.86	128.0	0.
76	-15.00	104.4	73.49	130.0	0.

RIASSUNTO SPINTE NEGLI ELEMENTI TERRENO

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

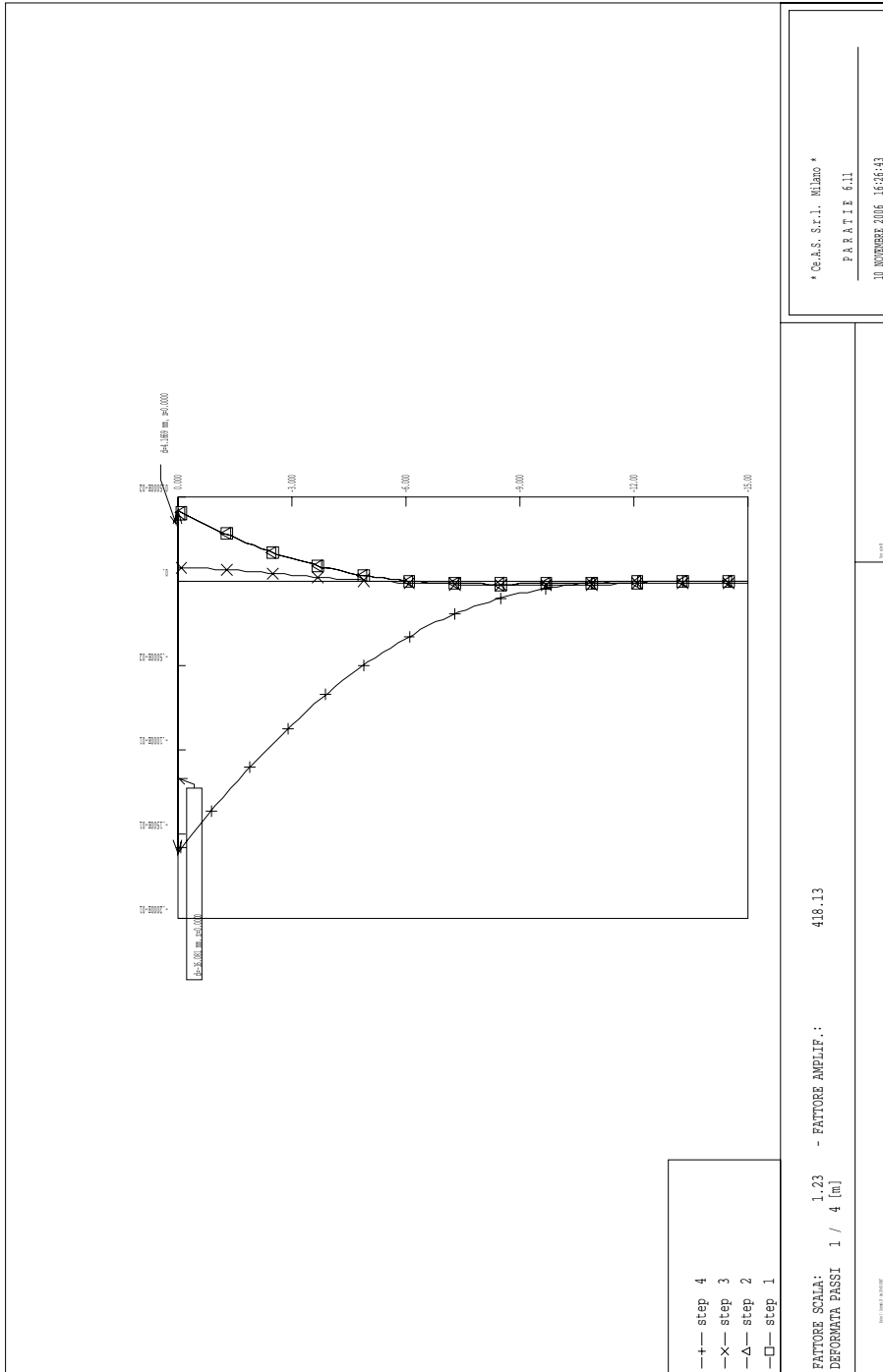
SPINTA EFFICACE VERA	= Integrale delle pressioni orizzontali efficaci in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m
SPINTA ACQUA	= Integrale delle pressioni interstiziali in tutti gli elementi nel gruppo: unita' di misura kN/m
SPINTA TOTALE VERA	= Somma della SPINTA EFFICACE e della SPINTA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

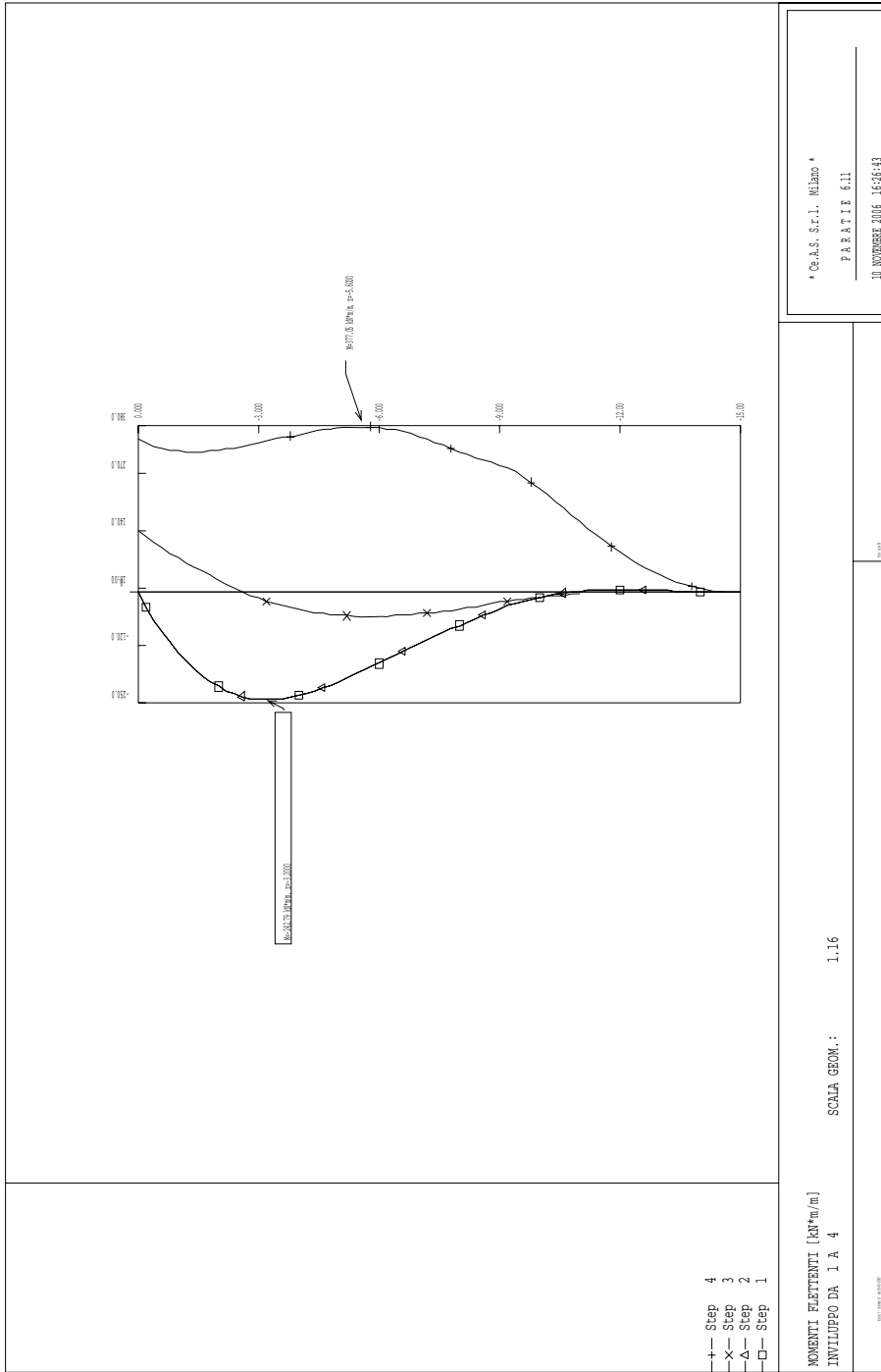
FASE	1	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
		SPINTA EFFICACE VERA	796.63	961.40
		SPINTA ACQUA	845.00	845.00
		SPINTA TOTALE VERA	1641.6	1806.4
		SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	300.50	508.78
		SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	5231.6	7135.6
		RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.5671	7.4221
		SPINTA PASSIVA MOBILITATA	15.%	13.%
		RAPPORTO VERA/ATTIVA	2.6510	1.8896

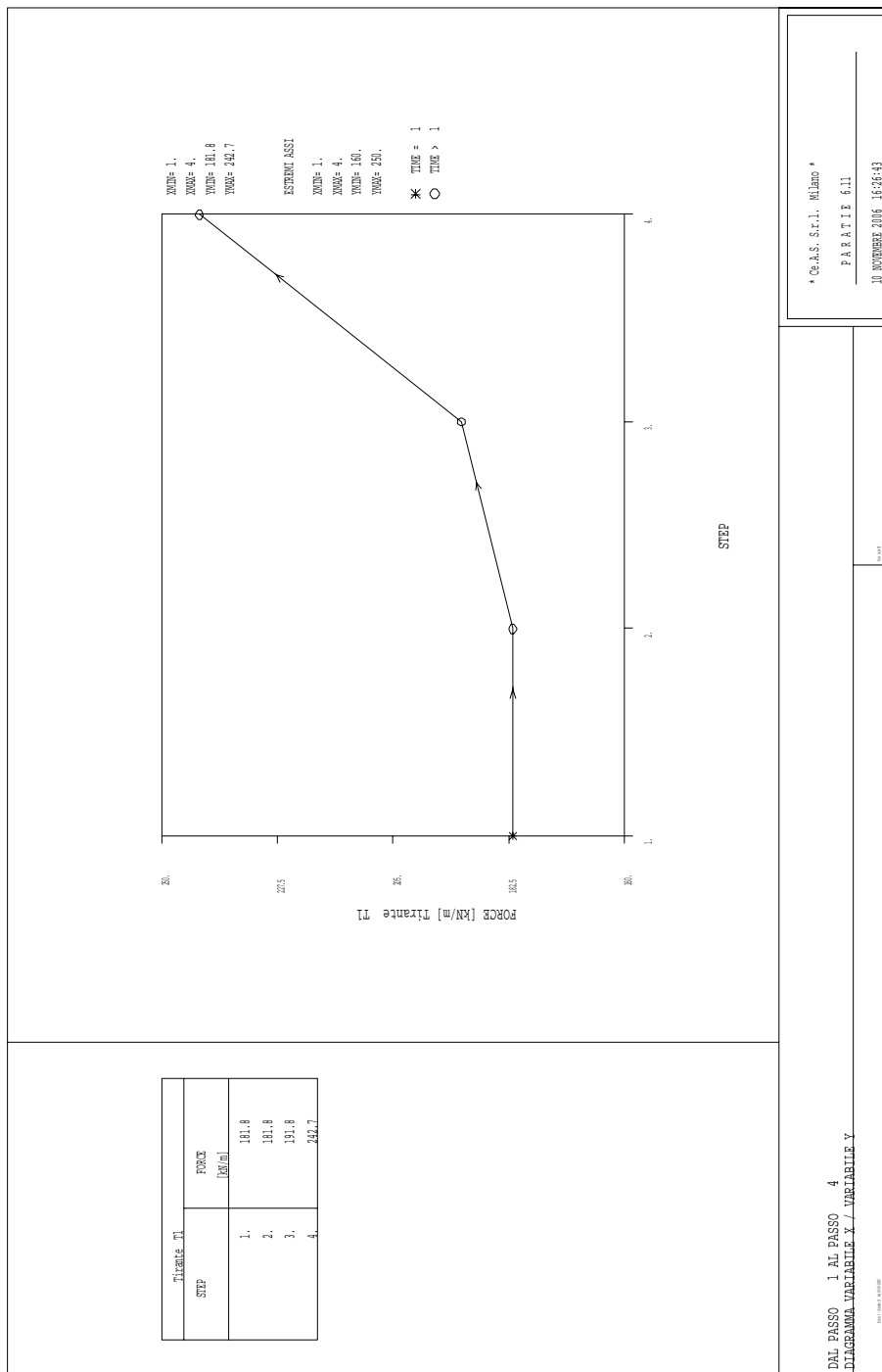
FASE	2	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
		SPINTA EFFICACE VERA	796.63	961.40

	SPINTA ACQUA	845.00	845.00
	SPINTA TOTALE VERA	1641.6	1806.4
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	300.50	508.78
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	5231.6	7135.6
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.5671	7.4221
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	15.%	13.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	2.6510	1.8896
FASE	3	GRUPPO -->	
		DHRi	UHRi
	SPINTA EFFICACE VERA	900.58	974.94
	SPINTA ACQUA	845.00	845.00
	SPINTA TOTALE VERA	1745.6	1819.9
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	300.50	556.88
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	5001.1	8320.8
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	5.5532	8.5347
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	18.%	12.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	2.9969	1.7507
FASE	4	GRUPPO -->	
		DHRi	UHRi
	SPINTA EFFICACE VERA	1022.8	736.21
	SPINTA ACQUA	845.00	845.00
	SPINTA TOTALE VERA	1867.8	1581.2
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	300.50	442.96
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	3063.5	5444.1
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	2.9951	7.3948
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	33.%	14.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	3.4037	1.6620

FIGURES :







TRATTO N.3 – DA KM 205+529 A KM 205+654

```
*****
**                                                                 **
**           P   A   R   A   T   I   E                           **
**                                                                 **
**           RELEASE 6.11   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 6.11.

- N. comando
- 1: * Paratie for Windows version 6.1
- 2: * Filename= <w:\998\esecutivo\xx-lavoro\interventi pe\intervento
28\intervento 2
- 3: * project with "run time" parameters
- 4: * Force=kN Lenght=m
- 5: *
- 6: units m kN
- 7: title History 0 - Intervento 28 - kmp 205+527-205+656
- 8: delta 0.2
- 9: option param itemax 20
- 10: option noprint echo
- 11: option noprint displ
- 12: option noprint react
- 13: option noprint stresses
- 14: wall RightWall 0 -18 0
- 15: *
- 16: soil DHRight RightWall -18 0 2 0
- 17: soil UHRight RightWall -18 0 1 180
- 18: *
- 19: material Cls 2.8E+007
- 20: material Steel 2.1E+008

```

21: *
22: beam Pali RightWall -18 0 Cls 1.18326
23: *
24: wire T1 RightWall 0 Steel 1.75505E-005 267 155
25: *
26: strip RightWall 1 1 6.35 11.65 0 92.4 45
27: strip RightWall 1 1 0 6.35 0 62.6 45
28: strip RightWall 2 2 1.7 16.3 0 101.75 45
29: strip RightWall 2 3 0 1.7 0 152.7 45
30: strip RightWall 3 3 1.7 16.3 0 81.75 45
31: *
32: * Soil Profile
33: *
34:   ldata           S1 0
35:     weight        20 10 10
36:     atrest         0.333 0 1
37:     resistance     0 14 0.333 1.744
38:     young          16000 24000
39:   endlayer
40:   ldata           S1b -7.3
41:     weight        20 10 10
42:     atrest         0.333 0 1
43:     resistance     0 14 0.333 3
44:     young          16000 24000
45:   endlayer
46:   ldata           S2 -10.5
47:     weight        20 10 10
48:     atrest         0.5 0 1
49:     resistance     20 30 0.291 4.443
50:     young          64000 96000
51:   endlayer
52: *
53: step 1 : Geostatica
54:   setwall RightWall
55:     geom 0 0
56:     water -2 0
57:     add Pali
58:     add T1
59: endstep
60: *
61: step 2 : Analisi statica k*
62:   change S1 U-KA=0.313

```

```

63: change S1 D-KP=1.258
64: load constant RightWall 0 2 131.15
65: load constant RightWall 0 1 -100.22
66: setwall RightWall
67: endstep
68: *
69: step 3 : Analisi pseudostatica
70: change S1 U-KA=0.261
71: change S1 D-KP=1.087
72: change S1b U-KP=2.4577
73: change S1b D-KP=2.4577
74: load constant RightWall 0 2 187.5
75: load constant RightWall 0 1 -67.1
76: dload constant RightWall -10.5 -39.83 0 -39.83
77: dload constant RightWall -18 -5.83 0 -5.83
78: setwall RightWall
79: endstep
80: *
81: *

```

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

LAYER S1

natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		
quota superiore	= 0.0000	m	
quota inferiore	= -7.3000	m	
peso fuori falda	= 20.000	kN/m ³	
peso efficace in falda	= 10.000	kN/m ³	
peso dell'acqua	= 10.000	kN/m ³	
angolo di attrito	= 14.000	DEG	(A MONTE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.33300		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	= 1.7440		(A MONTE)
Konc normal consolidato	= 0.33300		
OCR: grado di sovraconsolidazione	= 1.0000		
modello di rigidezza	= 1.0000		
modulo el. compr. vergine	= 16000.	kPa	
modulo el. scarico/ricarico	= 24000.	kPa	
natura 1=granulare, 2=argilla	= 1.0000		(A VALLE)
angolo di attrito	= 14.000	DEG	(A VALLE)
coeff. spinta attiva ka	= 0.33300		(A VALLE)

coeff. spinta passiva kp = 1.7440 (A VALLE)

LAYER S1b

natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000
 quota superiore = -7.3000 m
 quota inferiore = -10.500 m
 peso fuori falda = 20.000 kN/m³
 peso efficace in falda = 10.000 kN/m³
 peso dell'acqua = 10.000 kN/m³
 angolo di attrito = 14.000 DEG (A MONTE)
 coeff. spinta attiva ka = 0.33300 (A MONTE)
 coeff. spinta passiva kp = 3.0000 (A MONTE)
 Konc normal consolidato = 0.33300
 OCR: grado di sovraconsolidazione = 1.0000
 modello di rigidezza = 1.0000
 modulo el. compr. vergine = 16000. kPa
 modulo el. scarico/ricarico = 24000. kPa
 natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000 (A VALLE)
 angolo di attrito = 14.000 DEG (A VALLE)
 coeff. spinta attiva ka = 0.33300 (A VALLE)
 coeff. spinta passiva kp = 3.0000 (A VALLE)

LAYER S2

natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 1

quota superiore = -10.500 m
 quota inferiore = -0.10000E+31 m
 peso fuori falda = 20.000 kN/m³
 peso efficace in falda = 10.000 kN/m³
 peso dell'acqua = 10.000 kN/m³
 coesione = 20.000 kPa (A MONTE)
 angolo di attrito = 30.000 DEG (A MONTE)
 coeff. spinta attiva ka = 0.29100 (A MONTE)
 coeff. spinta passiva kp = 4.4430 (A MONTE)
 Konc normal consolidato = 0.50000
 OCR: grado di sovraconsolidazione = 1.0000
 modello di rigidezza = 1.0000
 modulo el. compr. vergine = 64000. kPa
 modulo el. scarico/ricarico = 96000. kPa
 natura 1=granulare, 2=argilla = 1.0000 (A VALLE)

coesione	=	20.000	kPa	(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)

LAYER S1

coeff. spinta attiva ka	=	0.31300		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	1.2580		(A VALLE)

RIASSUNTO PARAMETRI GEOTECNICI PER LA FASE 3

(SOLO I PARAMETRI CHE POSSONO VARIARE)

LAYER S1

coeff. spinta attiva ka	=	0.26100		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	1.0870		(A VALLE)

LAYER S1b

coeff. spinta passiva kp	=	2.4577		(A MONTE)
coeff. spinta passiva kp	=	2.4577		(A VALLE)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 1

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	-2.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m

quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-18.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 2

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	-2.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-18.000	m
indicatore comportamento acqua	=	0.0000	(1=REMOVE)
opzione aggiornamento pressioni acqua	=	0.0000	(1=NO UPD)

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

WALL RightWall

coordinata y	=	0.0000	m
quota piano campagna	=	0.0000	m
quota del fondo scavo	=	0.0000	m
quota della falda	=	-2.0000	m
sovraccarico a monte	=	0.0000	kPa

RIASSUNTO DATI RELATIVI ALLA FASE 3

quota del sovraccarico a monte	=	0.0000	m
depressione falda a valle	=	0.0000	m
sovraccarico a valle	=	0.0000	kPa
quota del sovraccarico a valle	=	-0.99900E+30	m
quota di taglio	=	0.0000	m
quota di equil. pressioni dell'acqua	=	-18.000	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	
DHRight	RightWall	0.	-18.00	DOWNHILL	0.	
UHRight	RightWall	0.	-18.00	UPHILL	180.0	

RIASSUNTO ELEMENTI BEAM						
Name	Wall	Z1	Z2	Mat	thick	
		m	m		m	
Pali	RightWall	0.	-18.00	_	1.183	

RIASSUNTO ELEMENTI WIRE						
Name	Wall	Zeta	Mat	A/L	Pinit	Angle
		m			kN/m	deg
T1	RightWall	0.	_	0.1755E-04	267.0	155.0

RIASSUNTO DATI VARI

=====

```

+-----+-----+
|           MATERIALI           |
+-----+-----+
| Name | YOUNG MODULUS |
+-----+-----+
|           |           kPa |
+-----+-----+
| Cls | 2.8E+007 |
+-----+-----+
| Stee | 2.1E+008 |
+-----+-----+

```

DISTRIBUTED LOAD SUMMARY

Wall	From	To	Z1	P1	Z2	P2
	step	step				
Righ	3	3	-10.500	-39.830	0.0000	-39.830
Righ	3	3	-18.000	-5.8300	0.0000	-5.8300

UNITS FOR Z1 , Z2 =m

UNITS FOR P1 , P2 =kPa

CONCENTRATED LOAD SUMMARY

Wall	From	To	ZETA	FORCE	MOMENT
	step	step			
Righ	2	3	0.0000	0.0000	131.15
Righ	2	3	0.0000	-100.22	0.0000
Righ	3	3	0.0000	0.0000	187.50
Righ	3	3	0.0000	-67.100	0.0000

UNITS FOR ZETA =m

FORCE UNITS =kN/m

MOMENT UNITS =kN*m/m

RIASSUNTO ANALISI INCREMENTALE

FASE	N. DI ITERAZIONI	CONVERGENZA
1	4	SI

2	4	SI
3	6	SI

STEP DI CARICO NO. 1

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.50582951E-02	-0.95357932E-03
2	0.48676613E-02	-0.95234974E-03
3	0.46775141E-02	-0.94873575E-03
4	0.44883159E-02	-0.94288541E-03
5	0.43004993E-02	-0.93494338E-03
6	0.41144686E-02	-0.92505122E-03
7	0.39305999E-02	-0.91334718E-03
8	0.37492416E-02	-0.89996634E-03
9	0.35707161E-02	-0.88504044E-03
10	0.33953197E-02	-0.86869771E-03
11	0.32233233E-02	-0.85106300E-03
12	0.30549725E-02	-0.83225785E-03
13	0.28904902E-02	-0.81240054E-03
14	0.27300748E-02	-0.79160597E-03
15	0.25739030E-02	-0.76998601E-03
16	0.24221283E-02	-0.74764912E-03
17	0.22748839E-02	-0.72470069E-03
18	0.21322819E-02	-0.70124317E-03
19	0.19944140E-02	-0.67737582E-03
20	0.18613525E-02	-0.65319485E-03
21	0.17331508E-02	-0.62879367E-03
22	0.16098438E-02	-0.60426159E-03
23	0.14914493E-02	-0.57968206E-03
24	0.13779689E-02	-0.55513275E-03
25	0.12693894E-02	-0.53068530E-03
26	0.11656836E-02	-0.50640589E-03
27	0.10668118E-02	-0.48235536E-03
28	0.97272248E-03	-0.45858958E-03
29	0.88335358E-03	-0.43515948E-03
30	0.79863321E-03	-0.41211146E-03
31	0.71848073E-03	-0.38948760E-03
32	0.64280740E-03	-0.36732579E-03
33	0.57151733E-03	-0.34566002E-03
34	0.50450827E-03	-0.32452072E-03
35	0.44167216E-03	-0.30393476E-03
36	0.38289590E-03	-0.28392576E-03

37	0.32806201E-03	-0.26451438E-03
38	0.27704914E-03	-0.24571834E-03
39	0.22973264E-03	-0.22755279E-03
40	0.18598515E-03	-0.21003040E-03
41	0.14567692E-03	-0.19316156E-03
42	0.10867640E-03	-0.17695456E-03
43	0.74850548E-04	-0.16141575E-03
44	0.44065244E-04	-0.14654973E-03
45	0.16185606E-04	-0.13235946E-03
46	-0.89236964E-05	-0.11884652E-03
47	-0.31398184E-04	-0.10601130E-03
48	-0.51373350E-04	-0.93853094E-04
49	-0.68984438E-04	-0.82370178E-04
50	-0.84366264E-04	-0.71559909E-04
51	-0.97653014E-04	-0.61418810E-04
52	-0.10897814E-03	-0.51943036E-04
53	-0.11847435E-03	-0.43128999E-04
54	-0.12627365E-03	-0.34973604E-04
55	-0.13250674E-03	-0.27462544E-04
56	-0.13729987E-03	-0.20569467E-04
57	-0.14077389E-03	-0.14266850E-04
58	-0.14304408E-03	-0.85262709E-05
59	-0.14421994E-03	-0.33186784E-05
60	-0.14440512E-03	0.13853688E-05
61	-0.14369738E-03	0.56154859E-05
62	-0.14218855E-03	0.94012648E-05
63	-0.13996454E-03	0.12772095E-04
64	-0.13710544E-03	0.15757008E-04
65	-0.13368556E-03	0.18384537E-04
66	-0.12977359E-03	0.20682584E-04
67	-0.12543268E-03	0.22678318E-04
68	-0.12072066E-03	0.24398070E-04
69	-0.11569016E-03	0.25867261E-04
70	-0.11038884E-03	0.27110313E-04
71	-0.10485955E-03	0.28150600E-04
72	-0.99140627E-04	0.29010387E-04
73	-0.93266026E-04	0.29710793E-04
74	-0.87265602E-04	0.30271747E-04
75	-0.81165374E-04	0.30711948E-04
76	-0.74987714E-04	0.31048839E-04
77	-0.68751651E-04	0.31298583E-04
78	-0.62473096E-04	0.31476069E-04

79	-0.56165132E-04	0.31594882E-04
80	-0.49838236E-04	0.31667303E-04
81	-0.43500571E-04	0.31704312E-04
82	-0.37158228E-04	0.31715572E-04
83	-0.30815503E-04	0.31709435E-04
84	-0.24475146E-04	0.31692940E-04
85	-0.18138635E-04	0.31671811E-04
86	-0.11806436E-04	0.31650459E-04
87	-0.54782604E-05	0.31631986E-04
88	0.84666920E-06	0.31618183E-04
89	0.71693635E-05	0.31609638E-04
90	0.13490838E-04	0.31605799E-04
91	0.19811880E-04	0.31604912E-04

STEP DI CARICO NO. 2

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	0.20248846E-02	-0.36052760E-03
2	0.19521512E-02	-0.36655355E-03
3	0.18783605E-02	-0.37111968E-03
4	0.18037938E-02	-0.37432878E-03
5	0.17287129E-02	-0.37627749E-03
6	0.16533609E-02	-0.37705561E-03
7	0.15779632E-02	-0.37674548E-03
8	0.15027302E-02	-0.37542207E-03
9	0.14278574E-02	-0.37315313E-03
10	0.13535280E-02	-0.36999912E-03
11	0.12799132E-02	-0.36601376E-03
12	0.12071746E-02	-0.36124641E-03
13	0.11354636E-02	-0.35574529E-03
14	0.10649222E-02	-0.34955880E-03
15	0.99568255E-03	-0.34273556E-03
16	0.92786719E-03	-0.33532424E-03
17	0.86158881E-03	-0.32737359E-03
18	0.79695036E-03	-0.31893360E-03
19	0.73404459E-03	-0.31005547E-03
20	0.67295396E-03	-0.30079065E-03
21	0.61375066E-03	-0.29119081E-03
22	0.55649655E-03	-0.28130726E-03
23	0.50124340E-03	-0.27118906E-03
24	0.44803350E-03	-0.26088188E-03
25	0.39690040E-03	-0.25042819E-03

26	0.34786933E-03	-0.23986810E-03
27	0.30095773E-03	-0.22923939E-03
28	0.25617582E-03	-0.21857703E-03
29	0.21352703E-03	-0.20791320E-03
30	0.17300868E-03	-0.19727739E-03
31	0.13461238E-03	-0.18669714E-03
32	0.98324403E-04	-0.17619814E-03
33	0.64126136E-04	-0.16580385E-03
34	0.31994452E-04	-0.15553572E-03
35	0.19020889E-05	-0.14541399E-03
36	-0.26182197E-04	-0.13545807E-03
37	-0.52293410E-04	-0.12568623E-03
38	-0.76470125E-04	-0.11611589E-03
39	-0.98754310E-04	-0.10676364E-03
40	-0.11919120E-03	-0.97645687E-04
41	-0.13782927E-03	-0.88777932E-04
42	-0.15472007E-03	-0.80175596E-04
43	-0.16991817E-03	-0.71853319E-04
44	-0.18348101E-03	-0.63825268E-04
45	-0.19546879E-03	-0.56104906E-04
46	-0.20594432E-03	-0.48704729E-04
47	-0.21497281E-03	-0.41636526E-04
48	-0.22262182E-03	-0.34911634E-04
49	-0.22896110E-03	-0.28541182E-04
50	-0.23406267E-03	-0.22536438E-04
51	-0.23800082E-03	-0.16909004E-04
52	-0.24085223E-03	-0.11670844E-04
53	-0.24269595E-03	-0.68345880E-05
54	-0.24361374E-03	-0.24135434E-05
55	-0.24368879E-03	0.15962943E-05
56	-0.24300118E-03	0.52167907E-05
57	-0.24162658E-03	0.84697704E-05
58	-0.23963633E-03	0.11376853E-04
59	-0.23709743E-03	0.13959952E-04
60	-0.23407247E-03	0.16241131E-04
61	-0.23061965E-03	0.18242237E-04
62	-0.22679284E-03	0.19984447E-04
63	-0.22264176E-03	0.21488406E-04
64	-0.21821202E-03	0.22774264E-04
65	-0.21354528E-03	0.23861621E-04
66	-0.20867934E-03	0.24769335E-04
67	-0.20364832E-03	0.25515474E-04

68	-0.19848277E-03	0.26117385E-04
69	-0.19320988E-03	0.26591661E-04
70	-0.18785357E-03	0.26953991E-04
71	-0.18243477E-03	0.27218937E-04
72	-0.17697157E-03	0.27400229E-04
73	-0.17147939E-03	0.27510931E-04
74	-0.16597108E-03	0.27563439E-04
75	-0.16045714E-03	0.27568973E-04
76	-0.15494596E-03	0.27537566E-04
77	-0.14944395E-03	0.27478549E-04
78	-0.14395581E-03	0.27400356E-04
79	-0.13848461E-03	0.27310240E-04
80	-0.13303210E-03	0.27214455E-04
81	-0.12759883E-03	0.27118529E-04
82	-0.12218438E-03	0.27027088E-04
83	-0.11678745E-03	0.26943853E-04
84	-0.11140612E-03	0.26871543E-04
85	-0.10603800E-03	0.26811713E-04
86	-0.10068055E-03	0.26765012E-04
87	-0.95331132E-04	0.26731343E-04
88	-0.89987218E-04	0.26709613E-04
89	-0.84646628E-04	0.26697693E-04
90	-0.79307676E-04	0.26692813E-04
91	-0.73969248E-04	0.26691761E-04

STEP DI CARICO NO. 3

NOD	Y-DISPL [m]	X-ROT [rad]
1	-0.15149413E-01	0.15799953E-02
2	-0.14835019E-01	0.15641716E-02
3	-0.14523662E-01	0.15495928E-02
4	-0.14215108E-01	0.15361174E-02
5	-0.13909150E-01	0.15236102E-02
6	-0.13605608E-01	0.15119422E-02
7	-0.13304325E-01	0.15009911E-02
8	-0.13005171E-01	0.14906407E-02
9	-0.12708036E-01	0.14807811E-02
10	-0.12412833E-01	0.14713082E-02
11	-0.12119493E-01	0.14621253E-02
12	-0.11827969E-01	0.14531451E-02
13	-0.11538227E-01	0.14442877E-02
14	-0.11250251E-01	0.14354793E-02

15	-0.10964037E-01	0.14266504E-02
16	-0.10679596E-01	0.14177373E-02
17	-0.10396952E-01	0.14086805E-02
18	-0.10116138E-01	0.13994245E-02
19	-0.98371990E-02	0.13899183E-02
20	-0.95601901E-02	0.13801148E-02
21	-0.92851752E-02	0.13699715E-02
22	-0.90122269E-02	0.13594498E-02
23	-0.87414226E-02	0.13485147E-02
24	-0.84728505E-02	0.13371353E-02
25	-0.82066003E-02	0.13252851E-02
26	-0.79427697E-02	0.13129407E-02
27	-0.76814583E-02	0.13000831E-02
28	-0.74227713E-02	0.12866968E-02
29	-0.71668155E-02	0.12727702E-02
30	-0.69136997E-02	0.12582960E-02
31	-0.66635339E-02	0.12432700E-02
32	-0.64164284E-02	0.12276919E-02
33	-0.61724936E-02	0.12115652E-02
34	-0.59318384E-02	0.11948971E-02
35	-0.56945700E-02	0.11776984E-02
36	-0.54607936E-02	0.11599833E-02
37	-0.52306103E-02	0.11417699E-02
38	-0.50041173E-02	0.11230801E-02
39	-0.47814087E-02	0.11039310E-02
40	-0.45625749E-02	0.10843296E-02
41	-0.43477067E-02	0.10642781E-02
42	-0.41368939E-02	0.10437733E-02
43	-0.39302283E-02	0.10228070E-02
44	-0.37278030E-02	0.10013658E-02
45	-0.35297149E-02	0.97943132E-03
46	-0.33360648E-02	0.95698045E-03
47	-0.31469590E-02	0.93398517E-03
48	-0.29625092E-02	0.91041287E-03
49	-0.27828347E-02	0.88622613E-03
50	-0.26080625E-02	0.86138328E-03
51	-0.24383282E-02	0.83583815E-03
52	-0.22737775E-02	0.80954068E-03
53	-0.21145658E-02	0.78243640E-03
54	-0.19608599E-02	0.75447711E-03
55	-0.18128264E-02	0.72574610E-03
56	-0.16705994E-02	0.69644494E-03

57	-0.15342735E-02	0.66676643E-03
58	-0.14039057E-02	0.63689449E-03
59	-0.12795170E-02	0.60700509E-03
60	-0.11610937E-02	0.57726650E-03
61	-0.10485896E-02	0.54783962E-03
62	-0.94192679E-03	0.51887840E-03
63	-0.84099738E-03	0.49052987E-03
64	-0.74566458E-03	0.46293504E-03
65	-0.65576419E-03	0.43622710E-03
66	-0.57110668E-03	0.41052498E-03
67	-0.49148040E-03	0.38592992E-03
68	-0.41665527E-03	0.36252633E-03
69	-0.34638584E-03	0.34038306E-03
70	-0.28041445E-03	0.31955412E-03
71	-0.21847393E-03	0.30007947E-03
72	-0.16029057E-03	0.28198608E-03
73	-0.10558644E-03	0.26528857E-03
74	-0.54081920E-04	0.24998930E-03
75	-0.54981660E-05	0.23607827E-03
76	0.40440485E-04	0.22353376E-03
77	0.84004350E-04	0.21232440E-03
78	0.12545659E-03	0.20241021E-03
79	0.16505155E-03	0.19374273E-03
80	0.20303305E-03	0.18626569E-03
81	0.23963297E-03	0.17991567E-03
82	0.27506976E-03	0.17462218E-03
83	0.30954712E-03	0.17030795E-03
84	0.34325261E-03	0.16688902E-03
85	0.37635639E-03	0.16427481E-03
86	0.40900972E-03	0.16236841E-03
87	0.44134405E-03	0.16106686E-03
88	0.47346952E-03	0.16026098E-03
89	0.50547381E-03	0.15983546E-03
90	0.53742097E-03	0.15966913E-03
91	0.56935032E-03	0.15963528E-03

MASSIMI SPOSTAMENTI LATERALI

TUTTI I PASSI

* PARETE RightWall*

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

* NOTA: LE QUOTE ESPRESSE IN m

E GLI SPOSTAMENTI IN m

NODO	QUOTA ZETA	SPOSTAMENTO MASSIMO	FASE PARETE RightWall
1	0.0000	-0.15149E-01	3
2	-0.20000	-0.14835E-01	3
3	-0.40000	-0.14524E-01	3
4	-0.60000	-0.14215E-01	3
5	-0.80000	-0.13909E-01	3
6	-1.0000	-0.13606E-01	3
7	-1.2000	-0.13304E-01	3
8	-1.4000	-0.13005E-01	3
9	-1.6000	-0.12708E-01	3
10	-1.8000	-0.12413E-01	3
11	-2.0000	-0.12119E-01	3
12	-2.2000	-0.11828E-01	3
13	-2.4000	-0.11538E-01	3
14	-2.6000	-0.11250E-01	3
15	-2.8000	-0.10964E-01	3
16	-3.0000	-0.10680E-01	3
17	-3.2000	-0.10397E-01	3
18	-3.4000	-0.10116E-01	3
19	-3.6000	-0.98372E-02	3
20	-3.8000	-0.95602E-02	3
21	-4.0000	-0.92852E-02	3
22	-4.2000	-0.90122E-02	3
23	-4.4000	-0.87414E-02	3
24	-4.6000	-0.84729E-02	3
25	-4.8000	-0.82066E-02	3
26	-5.0000	-0.79428E-02	3
27	-5.2000	-0.76815E-02	3
28	-5.4000	-0.74228E-02	3
29	-5.6000	-0.71668E-02	3
30	-5.8000	-0.69137E-02	3
31	-6.0000	-0.66635E-02	3
32	-6.2000	-0.64164E-02	3
33	-6.4000	-0.61725E-02	3
34	-6.6000	-0.59318E-02	3
35	-6.8000	-0.56946E-02	3
36	-7.0000	-0.54608E-02	3
37	-7.2000	-0.52306E-02	3
38	-7.4000	-0.50041E-02	3
39	-7.6000	-0.47814E-02	3
40	-7.8000	-0.45626E-02	3

41	-8.0000	-0.43477E-02	3
42	-8.2000	-0.41369E-02	3
43	-8.4000	-0.39302E-02	3
44	-8.6000	-0.37278E-02	3
45	-8.8000	-0.35297E-02	3
46	-9.0000	-0.33361E-02	3
47	-9.2000	-0.31470E-02	3
48	-9.4000	-0.29625E-02	3
49	-9.6000	-0.27828E-02	3
50	-9.8000	-0.26081E-02	3
51	-10.000	-0.24383E-02	3
52	-10.200	-0.22738E-02	3
53	-10.400	-0.21146E-02	3
54	-10.600	-0.19609E-02	3
55	-10.800	-0.18128E-02	3
56	-11.000	-0.16706E-02	3
57	-11.200	-0.15343E-02	3
58	-11.400	-0.14039E-02	3
59	-11.600	-0.12795E-02	3
60	-11.800	-0.11611E-02	3
61	-12.000	-0.10486E-02	3
62	-12.200	-0.94193E-03	3
63	-12.400	-0.84100E-03	3
64	-12.600	-0.74566E-03	3
65	-12.800	-0.65576E-03	3
66	-13.000	-0.57111E-03	3
67	-13.200	-0.49148E-03	3
68	-13.400	-0.41666E-03	3
69	-13.600	-0.34639E-03	3
70	-13.800	-0.28041E-03	3
71	-14.000	-0.21847E-03	3
72	-14.200	-0.17697E-03	2
73	-14.400	-0.17148E-03	2
74	-14.600	-0.16597E-03	2
75	-14.800	-0.16046E-03	2
76	-15.000	-0.15495E-03	2
77	-15.200	-0.14944E-03	2
78	-15.400	-0.14396E-03	2
79	-15.600	0.16505E-03	3
80	-15.800	0.20303E-03	3
81	-16.000	0.23963E-03	3
82	-16.200	0.27507E-03	3

83	-16.400	0.30955E-03	3
84	-16.600	0.34325E-03	3
85	-16.800	0.37636E-03	3
86	-17.000	0.40901E-03	3
87	-17.200	0.44134E-03	3
88	-17.400	0.47347E-03	3
89	-17.600	0.50547E-03	3
90	-17.800	0.53742E-03	3
91	-18.000	0.56935E-03	3

INVILUPPO AZIONI INTERNE NEGLI ELEMENTI DI PARETE

(PER UNITA' DI PROFONDITA')

* PARETE RightWall GRUPPO Pali*

STEP 1 - 3

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

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

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

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

BEAM EL.	ESTREMO	QUOTA	MOMENTO SX	MOMENTO DX	TAGLIO
1	A	0.	0.1382E-09	318.6	237.7
	B	-0.2000	47.54	293.1	237.7
2	A	-0.2000	47.54	293.1	223.2
	B	-0.4000	92.18	270.5	223.2
3	A	-0.4000	92.18	270.5	209.1
	B	-0.6000	134.0	250.5	209.1
4	A	-0.6000	134.0	250.5	195.2
	B	-0.8000	173.0	233.0	195.2
5	A	-0.8000	173.0	233.0	181.7
	B	-1.000	209.4	218.0	181.7
6	A	-1.000	209.4	218.0	168.5
	B	-1.200	243.1	205.3	168.5
7	A	-1.200	243.1	205.3	155.6
	B	-1.400	274.2	194.8	155.6
8	A	-1.400	274.2	194.8	143.1
	B	-1.600	302.8	186.4	143.1
9	A	-1.600	302.8	186.4	130.8
	B	-1.800	329.0	179.9	130.8
10	A	-1.800	329.0	179.9	118.9
	B	-2.000	352.8	175.1	118.9

11	A	-2.000	352.8	175.1	107.3
	B	-2.200	374.2	172.0	107.3
12	A	-2.200	374.2	172.0	96.06
	B	-2.400	393.4	170.4	96.06
13	A	-2.400	393.4	170.4	85.10
	B	-2.600	410.5	170.1	85.10
14	A	-2.600	410.5	170.1	74.46
	B	-2.800	425.4	171.2	74.46
15	A	-2.800	425.4	171.2	64.12
	B	-3.000	438.2	173.4	64.12
16	A	-3.000	438.2	173.4	54.08
	B	-3.200	449.0	176.7	54.08
17	A	-3.200	449.0	176.7	44.83
	B	-3.400	457.9	181.1	44.83
18	A	-3.400	457.9	181.1	39.87
	B	-3.600	464.8	186.4	39.87
19	A	-3.600	464.8	186.4	34.88
	B	-3.800	470.0	192.6	34.88
20	A	-3.800	470.0	192.6	34.79
	B	-4.000	473.4	199.5	34.79
21	A	-4.000	473.4	199.5	38.37
	B	-4.200	475.1	207.2	38.37
22	A	-4.200	475.1	207.2	41.55
	B	-4.400	475.2	215.5	41.55
23	A	-4.400	475.2	215.5	44.32
	B	-4.600	473.9	224.4	44.32
24	A	-4.600	473.9	224.4	46.71
	B	-4.800	471.3	233.7	46.71
25	A	-4.800	471.3	233.7	48.78
	B	-5.000	467.4	243.5	48.78
26	A	-5.000	467.4	243.5	50.45
	B	-5.200	462.4	253.6	50.45
27	A	-5.200	462.4	253.6	51.75
	B	-5.400	456.4	263.9	51.75
28	A	-5.400	456.4	263.9	52.67
	B	-5.600	449.4	274.5	52.67
29	A	-5.600	449.4	274.5	53.21
	B	-5.800	441.6	285.1	53.21
30	A	-5.800	441.6	285.1	53.43
	B	-6.000	433.0	295.8	53.43
31	A	-6.000	433.0	295.8	53.29
	B	-6.200	423.7	306.5	53.29

32	A	-6.200	423.7	306.5	52.77
	B	-6.400	413.8	317.0	52.77
33	A	-6.400	413.8	317.0	52.26
	B	-6.600	403.4	327.4	52.26
34	A	-6.600	403.4	327.4	54.70
	B	-6.800	392.5	337.5	54.70
35	A	-6.800	392.5	337.5	56.83
	B	-7.000	381.1	347.3	56.83
36	A	-7.000	381.1	347.3	58.68
	B	-7.200	369.4	356.8	58.68
37	A	-7.200	369.4	356.8	60.27
	B	-7.400	357.3	365.8	60.27
38	A	-7.400	357.3	365.8	61.61
	B	-7.600	345.0	374.5	61.61
39	A	-7.600	345.0	374.5	62.72
	B	-7.800	332.4	383.2	62.72
40	A	-7.800	332.4	383.2	63.61
	B	-8.000	319.7	391.9	63.61
41	A	-8.000	319.7	391.9	64.32
	B	-8.200	306.8	400.8	64.32
42	A	-8.200	306.8	400.8	64.84
	B	-8.400	293.9	409.8	64.84
43	A	-8.400	293.9	409.8	65.21
	B	-8.600	280.8	419.1	65.21
44	A	-8.600	280.8	419.1	65.42
	B	-8.800	267.8	428.9	65.42
45	A	-8.800	267.8	428.9	65.51
	B	-9.000	254.7	439.1	65.51
46	A	-9.000	254.7	439.1	65.49
	B	-9.200	241.6	449.9	65.49
47	A	-9.200	241.6	449.9	65.37
	B	-9.400	228.5	461.4	65.37
48	A	-9.400	228.5	461.4	65.16
	B	-9.600	215.4	473.7	65.16
49	A	-9.600	215.4	473.7	65.54
	B	-9.800	202.5	486.8	65.54
50	A	-9.800	202.5	486.8	70.19
	B	-10.00	189.6	500.8	70.19
51	A	-10.00	189.6	500.8	75.24
	B	-10.20	176.8	515.9	75.24
52	A	-10.20	176.8	515.9	80.72
	B	-10.40	164.0	532.0	80.72

53	A	-10.40	164.0	532.0	84.56
	B	-10.60	151.3	548.9	84.56
54	A	-10.60	151.3	548.9	64.63
	B	-10.80	139.1	561.8	64.63
55	A	-10.80	139.1	561.8	58.42
	B	-11.00	127.4	570.9	58.42
56	A	-11.00	127.4	570.9	55.71
	B	-11.20	116.3	576.4	55.71
57	A	-11.20	116.3	576.4	52.93
	B	-11.40	105.7	578.4	52.93
58	A	-11.40	105.7	578.4	50.10
	B	-11.60	95.65	577.1	50.10
59	A	-11.60	95.65	577.1	47.24
	B	-11.80	86.21	572.6	47.24
60	A	-11.80	86.21	572.6	44.37
	B	-12.00	77.33	565.0	44.37
61	A	-12.00	77.33	565.0	52.26
	B	-12.20	69.03	554.6	52.26
62	A	-12.20	69.03	554.6	66.18
	B	-12.40	61.29	541.4	66.18
63	A	-12.40	61.29	541.4	79.51
	B	-12.60	54.11	525.5	79.51
64	A	-12.60	54.11	525.5	91.91
	B	-12.80	47.47	507.1	91.91
65	A	-12.80	47.47	507.1	102.5
	B	-13.00	41.37	486.6	102.5
66	A	-13.00	41.37	486.6	111.5
	B	-13.20	35.79	464.3	111.5
67	A	-13.20	35.79	464.3	118.8
	B	-13.40	30.70	440.5	118.8
68	A	-13.40	30.70	440.5	124.8
	B	-13.60	26.10	415.6	124.8
69	A	-13.60	26.10	415.6	129.3
	B	-13.80	21.96	389.7	129.3
70	A	-13.80	21.96	389.7	132.5
	B	-14.00	18.26	363.2	132.5
71	A	-14.00	18.26	363.2	134.5
	B	-14.20	14.98	336.3	134.5
72	A	-14.20	14.98	336.3	135.3
	B	-14.40	12.10	309.2	135.3
73	A	-14.40	12.10	309.2	135.0
	B	-14.60	9.589	282.2	135.0

74	A	-14.60	9.589	282.2	133.4
	B	-14.80	7.429	255.6	133.4
75	A	-14.80	7.429	255.6	130.8
	B	-15.00	5.595	229.4	130.8
76	A	-15.00	5.595	229.4	127.3
	B	-15.20	4.060	203.9	127.3
77	A	-15.20	4.060	203.9	123.0
	B	-15.40	2.801	179.3	123.0
78	A	-15.40	2.801	179.3	118.0
	B	-15.60	1.792	155.7	118.0
79	A	-15.60	1.792	155.7	112.2
	B	-15.80	1.008	133.3	112.2
80	A	-15.80	1.008	133.3	105.7
	B	-16.00	0.4230	112.2	105.7
81	A	-16.00	0.4230	112.2	98.54
	B	-16.20	0.1233E-01	92.47	98.54
82	A	-16.20	0.1233E-01	92.47	90.75
	B	-16.40	0.	74.32	90.75
83	A	-16.40	0.	74.32	82.31
	B	-16.60	0.	57.86	82.31
84	A	-16.60	0.	57.86	73.24
	B	-16.80	0.	43.21	73.24
85	A	-16.80	0.	43.21	63.58
	B	-17.00	0.	30.49	63.58
86	A	-17.00	0.	30.49	53.34
	B	-17.20	0.	19.83	53.34
87	A	-17.20	0.	19.83	42.48
	B	-17.40	0.	11.33	42.48
88	A	-17.40	0.	11.33	31.04
	B	-17.60	0.	5.121	31.04
89	A	-17.60	0.	5.121	19.06
	B	-17.80	0.	1.309	19.06
90	A	-17.80	0.	1.309	6.544
	B	-18.00	0.7731E-11	0.2728E-10	6.544

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

TIRANTE	T1	1 PARETE RightWall	QUOTA	0.0000
		FASE 1 FORZA	267.00	kN/m
		FASE 2 FORZA	277.13	kN/m
		FASE 3 FORZA	334.50	kN/m

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE RightWall GRUPPO DHRight*

STEP 1 - 3

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	0.	0.	0.	0.
2	-0.2000	5.032	1.146	0.	0.
3	-0.4000	10.06	2.524	0.	0.
4	-0.6000	15.10	3.901	0.	0.
5	-0.8000	20.13	5.278	0.	0.
6	-1.000	25.16	6.655	0.	0.
7	-1.200	30.19	8.004	0.	0.
8	-1.400	35.22	9.338	0.	0.
9	-1.600	40.26	10.67	0.	0.
10	-1.800	43.45	12.01	0.	0.
11	-2.000	43.69	13.34	0.	0.
12	-2.200	45.65	14.01	2.000	0.
13	-2.400	47.83	14.67	4.000	0.
14	-2.600	50.00	15.34	6.000	0.
15	-2.800	52.18	16.01	8.000	0.
16	-3.000	54.35	16.67	10.00	0.
17	-3.200	56.52	17.34	12.00	0.
18	-3.400	58.70	18.01	14.00	0.
19	-3.600	60.87	18.68	16.00	0.
20	-3.800	63.05	19.34	18.00	0.
21	-4.000	65.22	19.43	20.00	0.
22	-4.200	67.39	19.28	22.00	0.
23	-4.400	69.57	19.17	24.00	0.
24	-4.600	71.74	19.11	26.00	0.
25	-4.800	73.92	19.09	28.00	0.
26	-5.000	76.09	19.11	30.00	0.
27	-5.200	78.26	19.17	32.00	0.
28	-5.400	80.44	19.28	34.00	0.
29	-5.600	82.61	19.42	36.00	0.
30	-5.800	84.79	19.61	38.00	0.

31	-6.000	86.96	19.83	40.00	0.
32	-6.200	89.13	20.09	42.00	0.
33	-6.400	91.31	20.38	44.00	0.
34	-6.600	93.48	20.71	46.00	0.
35	-6.800	95.66	21.07	48.00	0.
36	-7.000	97.83	21.46	50.00	0.
37	-7.200	100.0	21.89	52.00	0.
38	-7.400	105.8	22.34	54.00	0.
39	-7.600	103.8	22.82	56.00	0.
40	-7.800	101.8	23.33	58.00	0.
41	-8.000	99.83	23.87	60.00	0.
42	-8.200	97.93	24.43	62.00	0.
43	-8.400	96.08	25.01	64.00	0.
44	-8.600	94.28	25.62	66.00	0.
45	-8.800	92.53	26.28	68.00	0.
46	-9.000	90.82	26.99	70.00	0.
47	-9.200	89.17	27.71	72.00	0.
48	-9.400	87.56	28.44	74.00	0.
49	-9.600	86.02	29.18	76.00	0.
50	-9.800	84.52	29.94	78.00	0.
51	-10.00	83.09	30.70	80.00	0.
52	-10.20	81.71	31.47	82.00	0.
53	-10.40	80.39	32.24	84.00	0.
54	-10.60	140.1	21.29	86.00	0.
55	-10.80	136.3	21.85	88.00	0.
56	-11.00	132.6	22.42	90.00	0.
57	-11.20	129.1	23.01	92.00	0.
58	-11.40	125.7	23.62	94.00	0.
59	-11.60	122.6	24.24	96.00	0.
60	-11.80	119.7	24.88	98.00	0.
61	-12.00	116.9	25.52	100.0	0.
62	-12.20	114.4	26.18	102.0	0.
63	-12.40	112.0	26.85	104.0	0.
64	-12.60	109.8	27.52	106.0	0.
65	-12.80	107.7	28.20	108.0	0.
66	-13.00	105.9	28.89	110.0	0.
67	-13.20	104.1	29.58	112.0	0.
68	-13.40	102.6	30.27	114.0	0.
69	-13.60	101.2	30.97	116.0	0.
70	-13.80	99.91	31.67	118.0	0.
71	-14.00	98.76	32.37	120.0	0.
72	-14.20	98.25	33.07	122.0	0.

73	-14.40	98.85	34.10	124.0	0.
74	-14.60	99.45	35.86	126.0	0.
75	-14.80	100.1	37.55	128.0	0.
76	-15.00	100.7	39.17	130.0	0.
77	-15.20	101.3	40.74	132.0	0.
78	-15.40	101.9	42.26	134.0	0.
79	-15.60	102.5	43.74	136.0	0.
80	-15.80	103.2	45.17	138.0	0.
81	-16.00	103.8	46.57	140.0	0.
82	-16.20	104.5	47.94	142.0	0.
83	-16.40	105.1	49.29	144.0	0.
84	-16.60	105.8	50.62	146.0	0.
85	-16.80	106.4	51.93	148.0	0.
86	-17.00	107.1	53.23	150.0	0.
87	-17.20	107.7	54.52	152.0	0.
88	-17.40	108.4	55.81	154.0	0.
89	-17.60	109.1	57.09	156.0	0.
90	-17.80	109.8	58.37	158.0	0.
91	-18.00	110.4	59.64	160.0	0.

INVILUPPO RISULTATI NEGLI ELEMENTI TERRENO

* PARETE RightWall GRUPPO UHRight*

STEP 1 - 3

* I PASSI NON EQUILIBRATI SONO ESCLUSI *

Nella tabella si stampano i seguenti risultati:

SIGMA-H = massimo sforzo orizzontale efficace [kPa]

TAGLIO = massimo sforzo di taglio [kPa]

PR. ACQUA =massima pressione interstiziale [kPa]

GRAD. MAX =massimo gradiente idraulico

SOIL EL.	QUOTA	SIGMA-H	TAGLIO	PR. ACQUA	GRAD. MAX
1	0.	47.80	56.42	0.	0.
2	-0.2000	74.01	39.97	0.	0.
3	-0.4000	73.68	42.11	0.	0.
4	-0.6000	73.36	43.95	0.	0.
5	-0.8000	73.05	45.81	0.	0.
6	-1.000	72.74	47.25	0.	0.
7	-1.200	72.42	49.32	0.	0.
8	-1.400	72.11	51.41	0.	0.
9	-1.600	71.81	53.50	0.	0.
10	-1.800	71.53	53.71	0.	0.
11	-2.000	71.25	52.96	0.	0.

12	-2.200	70.33	52.31	2.000	0.
13	-2.400	69.43	51.77	4.000	0.
14	-2.600	68.55	51.40	6.000	0.
15	-2.800	67.68	51.16	8.000	0.
16	-3.000	66.84	51.03	10.00	0.
17	-3.200	66.02	51.75	12.00	0.
18	-3.400	65.23	51.76	14.00	0.
19	-3.600	64.47	51.84	16.00	0.
20	-3.800	63.73	51.97	18.00	0.
21	-4.000	63.23	52.77	20.00	0.
22	-4.200	62.73	52.98	22.00	0.
23	-4.400	62.42	53.24	24.00	0.
24	-4.600	62.12	53.53	26.00	0.
25	-4.800	62.41	54.36	28.00	0.
26	-5.000	62.12	54.70	30.00	0.
27	-5.200	61.86	55.06	32.00	0.
28	-5.400	61.49	55.45	34.00	0.
29	-5.600	61.27	55.87	36.00	0.
30	-5.800	61.53	56.72	38.00	0.
31	-6.000	61.33	57.16	40.00	0.
32	-6.200	61.14	57.61	42.00	0.
33	-6.400	61.08	58.09	44.00	0.
34	-6.600	61.65	58.94	46.00	0.
35	-6.800	61.79	59.44	48.00	0.
36	-7.000	61.95	59.94	50.00	0.
37	-7.200	62.11	60.46	52.00	0.
38	-7.400	62.27	56.23	54.00	0.
39	-7.600	62.81	57.26	56.00	0.
40	-7.800	62.99	57.92	58.00	0.
41	-8.000	63.18	58.59	60.00	0.
42	-8.200	63.39	59.27	62.00	0.
43	-8.400	63.66	60.40	64.00	0.
44	-8.600	63.62	61.21	66.00	0.
45	-8.800	63.61	62.01	68.00	0.
46	-9.000	63.78	62.72	70.00	0.
47	-9.200	64.01	63.87	72.00	0.
48	-9.400	64.39	64.49	74.00	0.
49	-9.600	64.93	65.03	76.00	0.
50	-9.800	65.48	65.58	78.00	0.
51	-10.00	66.04	66.14	80.00	0.
52	-10.20	66.86	66.96	82.00	0.
53	-10.40	67.42	67.52	84.00	0.

54	-10.60	76.85	79.29	86.00	0.
55	-10.80	77.20	79.88	88.00	0.
56	-11.00	78.24	80.69	90.00	0.
57	-11.20	78.72	81.29	92.00	0.
58	-11.40	79.25	81.90	94.00	0.
59	-11.60	79.83	82.50	96.00	0.
60	-11.80	80.69	83.11	98.00	0.
61	-12.00	81.71	83.92	100.0	0.
62	-12.20	82.41	84.53	102.0	0.
63	-12.40	83.37	85.15	104.0	0.
64	-12.60	84.14	84.78	106.0	0.
65	-12.80	85.26	82.44	108.0	0.
66	-13.00	86.09	80.14	110.0	0.
67	-13.20	87.13	77.91	112.0	0.
68	-13.40	87.99	75.95	114.0	0.
69	-13.60	89.18	74.27	116.0	0.
70	-13.80	90.27	72.51	118.0	0.
71	-14.00	91.17	72.65	120.0	0.
72	-14.20	92.09	73.08	122.0	0.
73	-14.40	93.03	73.51	124.0	0.
74	-14.60	96.32	73.99	126.0	0.
75	-14.80	100.2	74.42	128.0	0.
76	-15.00	103.1	74.84	130.0	0.
77	-15.20	106.1	75.17	132.0	0.
78	-15.40	109.1	75.73	134.0	0.
79	-15.60	111.7	76.14	136.0	0.
80	-15.80	114.2	76.56	138.0	0.
81	-16.00	116.8	76.89	140.0	0.
82	-16.20	119.2	77.30	142.0	0.
83	-16.40	121.8	77.84	144.0	0.
84	-16.60	124.3	78.17	146.0	0.
85	-16.80	126.6	78.58	148.0	0.
86	-17.00	128.9	78.98	150.0	0.
87	-17.20	131.4	79.51	152.0	0.
88	-17.40	133.7	79.90	154.0	0.
89	-17.60	135.9	80.37	156.0	0.
90	-17.80	138.0	80.85	158.0	0.
91	-18.00	140.3	81.25	160.0	0.

RIASSUNTO SPINTE NEGLI ELEMENTI TERRENO

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

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

FASE 1	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
	SPINTA EFFICACE VERA	1063.2	1305.2
	SPINTA ACQUA	1280.0	1280.0
	SPINTA TOTALE VERA	2343.2	2585.2
	SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	439.66	720.44
	SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	7778.2	10603.
	RAPPORTO PASSIVA/VERA	7.3156	8.1232
	SPINTA PASSIVA MOBILITATA	14.%	12.%
	RAPPORTO VERA/ATTIVA	2.4183	1.8117

FASE 2	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
	SPINTA EFFICACE VERA	1210.5	1361.4
	SPINTA ACQUA	1280.0	1280.0

SPINTA TOTALE VERA	2490.5	2641.4
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)	439.66	900.14
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)	7587.5	12298.
RAPPORTO PASSIVA/VERA	6.2683	9.0329
SPINTA PASSIVA MOBILITATA	16.%	11.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA	2.7532	1.5125

FASE	3	GRUPPO -->	DHRi	UHRi
SPINTA EFFICACE VERA			1479.0	1091.7
SPINTA ACQUA			1280.0	1280.0
SPINTA TOTALE VERA			2759.0	2371.7
SPINTA ATTIVA (POSSIBILE)			439.66	796.99
SPINTA PASSIVA (POSSIBILE)			7331.3	11433.
RAPPORTO PASSIVA/VERA			4.9570	10.473
SPINTA PASSIVA MOBILITATA			20.%	10.%
RAPPORTO VERA/ATTIVA			3.3639	1.3697

FIGURES :

