

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
PROGETTO DEFINITIVO

**VAR0018 – Variante per la modifica del Piano Ferro del Bivio Fegino e
Rilocalizzazione FA91**

Doppio Bivio Fegino

Strutture

**Paratia provvisoria di Micropali per ampliamento area Fermacarro – Relazione di
Calcolo**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI	
Consorzio Cociv Ing. N. Meistro		

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
A 3 0 1	0 1	D	C V	C L	T R 1 1 0 X	0 0 4	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	3BA	24/11/2017	COCIV	27/11/2017	A. Mancarella 	27/11/2017	 Consorzio Collegamenti Integrati Veloci Dott. Ing. A. Mancarella Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271 R

n. Elab.:

File: A301-01-D-CV-CL-TR11-0X-004_A00

CUP: F81H92000000008

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
Relazione di calcolo	A301-01-D-CV-CL-TR11-0X-004_A00	Foglio 3 di 45

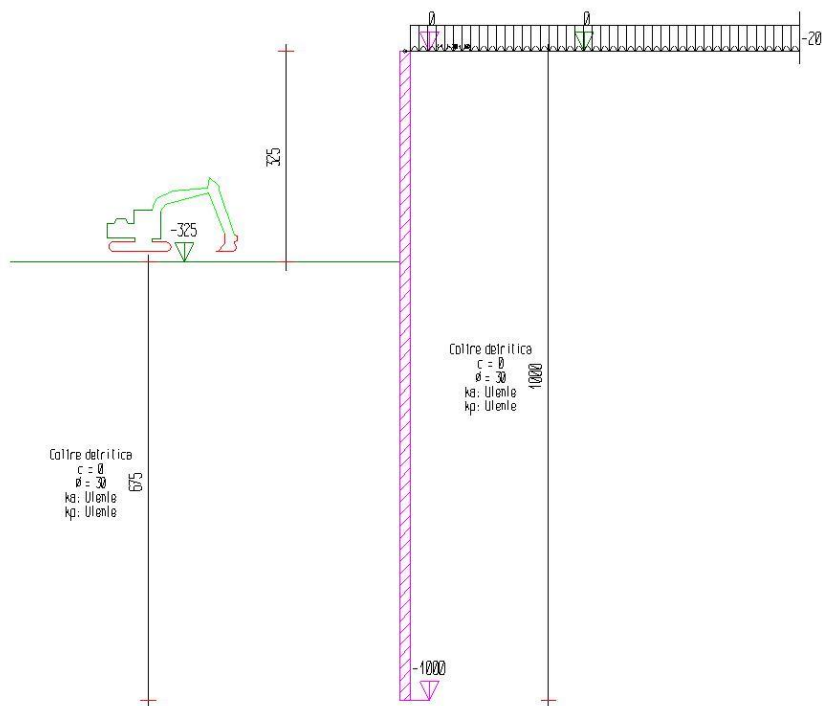
INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
3.	SCHEMATIZZAZIONE GEOTECNICO-STRATIGRAFICA DEI TERRENI	5
4.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	6
4.1.	Acciaio per le strutture in cemento armato	7
4.2.	Acciaio per carpenteria	7
5.	PARATIA ZONA MURO PARACARRO	7
5.1.	Geometria dell'opera	7
5.2.	Analisi dei carichi	8
5.2.1.	Peso proprio	8
5.2.2.	Permanenti non strutturali	8
5.2.3.	Carichi variabili	8
5.3.	Calcolo della paratia su filo scavo	8
5.1.	Materiali da costruzione impiegati	9
5.2.	Elementi strutturali	9
5.2.1.	Strati	9
5.2.1.1.	Spinta a riposo	10
5.2.1.2.	Pressione limite attiva e passiva	10
5.2.1.3.	Deformabilità	10
5.2.2.	Paratia	11
5.2.3.	Sezioni	11
5.2.4.	Tiranti	11
5.2.5.	Carichi nastriformi distribuiti sul terreno	12
5.2.6.	Peso proprio	12
5.2.7.	Step di progetto	12
5.2.8.	Tabella riassuntiva	13
6.	MODELLO FEM	13
6.1.	Nodi	13
6.2.	Aste	15
7.	RISULTATI	17
7.1.	Singoli Step	17
7.1.1.	Step 1	17
7.1.2.	Step 2	22
7.1.3.	Step 3	27
7.2.	Involuppo delle sollecitazioni	32
8.	VERIFICHE	35
8.1.	Verifiche delle sezioni	35
8.1.1.	Step 1	35
8.1.2.	Step 2	37
8.1.3.	Step 3	40
8.2.	Storia di carico dei tiranti	43
8.3.	Calcolo e verifica del contrafforte di irrigidimento	43

1. PREMESSA

La presente relazione di calcolo ha come oggetto la verifica di una paratia di micropali a sostegno di un terrapieno esistente, il cui mantenimento in fase di cantiere è necessario anche durante le fasi di scavo per la realizzazione di un muro controterra adiacente.

Il dimensionamento statico e la verifica delle opere in oggetto, in accordo con il capitolato tecnico di progettazione, viene effettuata ai sensi delle DM 14/01/2008 e rispettando le prescrizioni delle Istruzioni RFI vigenti per opere adiacenti ai binari ferroviari.



2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Legge 05/11/1971 n. 1086 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.

DM 14/01/2008 - Norme tecniche per le costruzioni

Circolare n. 617 del 02/02/2009 – Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al DM 14/02/2008

3. SCHEMATIZZAZIONE GEOTECNICO-STRATIGRAFICA DEI TERRENI

I parametri geotecnici assunti nelle analisi sono stati ricavati in base alle documentazioni pervenute, dove sono anche elencati i sondaggi presi a riferimento per la caratterizzazione. Tali documenti si riferiscono ad opere puntuali posizionate in zone anche distanti dalle opere in progetto (TR11). Per questo motivo, per non sovrastimare le opere si è deciso di assumere uno spessore della coltre superficiale medio fra quelli rilevati nei sondaggi, e cioè di 8.0 m da piano campagna, e di porlo costante per tutte le opere verificate. Tale assunzione deriva dal fatto che gli spessori maggiori di tale materiale si riferiscono a sondaggi effettuati in corrispondenza di depressioni vallive, sede di deposito della coltre, mentre le opere di sostegno sono ubicate per lo più in versante, dove le rilevanti pendenze del pendio non sono in grado di garantire un accumulo consistente di tale materiale. Assunzioni di tipo diverso, per i pochi dati a disposizione, assumono carattere di arbitrarietà. La successione stratigrafica viene di seguito elencata.

Stratigrafia di calcolo	Da (m s.l.m.m.)	A (m da p.c.)	Tipo di terreno
ril	+4.00	p.c.	Terreno di riporto
c	p.c.	- 8.00	Coltre detritica
fle	- 8.00	- 11.00	depositi alluvionali recenti
AGF	- 11.00	In poi	argillocisti di Murta – substrato destrutturato

Stratigrafia di progetto

Di seguito si forniscono i parametri geotecnici di progetto per il dimensionamento delle fondazioni delle paratie berlinesi in oggetto.

TR11 - depositi di copertura - Parametri di progetto					
LITOLOGIA / TERRENO	SIGLA	γ (KN/m ³)	c' (KPa)	ϕ (°)	E(Mpa)
Terreno di riporto		20	0-10	31-35	20-30
Coltre detritica	c	21	0-10	30-33	30-60
Depositi alluvionali recenti	f13	20	0	30-32	10-40

Argiloscisti di Murta - Fascia di alterazione e substrato destrutturato	AGF	25	50-100	21-22	100-300
---	-----	----	--------	-------	---------

Da questi parametri si sono estrapolati quelli assunti nelle verifiche:

Parametri	Formazione ril	Formazione c	Formazione fl3	Formazione AGF
Peso di volume γ (kN/m ³)	20	21	20	25
Coesione drenata c' (kPa)	0	5	0	50
Angolo di resistenza al taglio operativo ϕ' (°)	31	30	30	21
Modulo di Young E' (MPa)	20	30	10	100

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Lo scatolare è realizzato con un calcestruzzo di classe **C25/30** aventi le seguenti caratteristiche:

Calcestruzzo classeC25/30 (UNI EN 206-1)

Massima dimensione aggregati ≤ 32 mm Tipologia di aggregato: Cava

Classe di consistenza: S4 (UNI EN 206-1)

Classe di esposizione: XC2 (UNI EN 206-1)

Rapporto acqua/cemento massimo: ≤ 0.60 - Dosaggio minimo cemento 300 kg/m³

Copriferro nominale min. per strutture in fondazione 40 mm

$R_{ck} = 30$ N/mm² (resistenza caratteristica a compressione cubica)

$f_{ck} = 25$ N/mm² (resistenza caratteristica a compressione cilindrica)

Per le verifiche a SLU:

$$\gamma_c = 1.5$$

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot (f_{ck} / \gamma_c) = 0.85 \cdot (30 / 1.5) = 14.2 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{resistenza a compressione di calcolo})$$

$$f_{ctm} = 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.56 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 0.7 \cdot 2.90 = 1.8 \text{ N/mm}^2$$

$$E_{cm} = 22000 \cdot (f_{cm} / 10)^{0.3} = 31475 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{dove } f_{cm} = f_{ck} + 8 = 33 \text{ N/mm}^2$$

CALCESTRUZZO PER MAGRONI CLASSE C12/15 (UNI EN 206-1)

Massima dimensione aggregati ≤ 30 mm Tipologia di aggregato: Cava

Classe di consistenza: S3 (UNI EN 206-1)

Classe di esposizione: X0 (UNI EN 206-1)

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
Relazione di calcolo	A301-01-D-CV-CL-TR11-0X-004_A00 <table border="1" style="float: right; margin-left: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Foglio 7 di 45</td> </tr> </table>	Foglio 7 di 45
Foglio 7 di 45		

Rapporto acqua/cemento massimo: ≤ 0.65 - Dosaggio minimo cemento 200 kg/m³

4.1. Acciaio per le strutture in cemento armato

Per l'acciaio di armatura è stato utilizzato un acciaio B 450 C avente le seguenti caratteristiche.

$$f_{y,k} = 450 \text{ MPa}$$

$$f_{t,k} = 540 \text{ MPa}$$

$$\gamma_s = 1.15$$

4.2. Acciaio per carpenteria

Per l'acciaio da carpenteria è stato utilizzato un acciaio S275 (Fe 430) con le seguenti caratteristiche.

$$f_{y,k} = 2750 \text{ daN/cm}^2$$

$$f_{t,k} = 4300 \text{ daN/cm}^2$$

$$f_{yd} = 2619 \text{ daN/cm}^2$$

$$\gamma_s = 1.05$$

5. PARATIA ZONA MURO PARACARRO

5.1. Geometria dell'opera

La paratia di micropali metallici verrà realizzata a sostegno di un terrapieno la cui accessibilità si rende necessaria in fase di cantiere e sarà trasversale alla piattaforma ferroviaria; una volta realizzato il muro controterra adiacente e chiuso il cantiere ferroviario, sarà poi possibile la demolizione e la riprofilatura delle sistemazioni superficiali.

Si è quindi proceduto all'analisi e verifica degli elementi strutturali in due fasi. La prima è costituita dall'analisi del fronte di paratia a contatto con il terreno (modello principale), mentre nella seconda si è verificato il sistema paratia con contrafforte trasversale e collegamento a cordolatura sommitale di una paratia di micropali esistente in direzione trasversale a quella presa in esame. Tali collegamenti si rendono necessari per limitare la deformazione della paratia a seguito dell'applicazione degli sforzi derivanti dall'applicazione dei carichi permanenti e variabili del terrapieno.

L'analisi delle sollecitazioni è stata effettuata sotto l'ipotesi di comportamento elastico lineare della struttura.

La determinazione delle sollecitazioni e delle deformazioni a cui la paratia è sottoposta avviene attraverso l'impiego di un modello agli elementi finiti, capace di schematizzare gli elementi strutturali e il comportamento del terreno. Inoltre per tenere in conto del confinamento laterale della paratia è stato necessario inserire dei vincoli cedevoli orizzontali che hanno una rigidezza orizzontale dimezzata rispetto alla rigidezza verticale determinata per il suolo alla Winkler.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
Relazione di calcolo	A301-01-D-CV-CL-TR11-0X-004_A00

Foglio
8 di 45

5.2. Analisi dei carichi

Sono state prese in conto le seguenti condizioni di carico:

5.2.1. *Peso proprio*

Il peso proprio della struttura è stato valutato considerando un peso di volume del c.a. pari a $\gamma_{CA} = 25 \text{ kN/m}^3$, e dell'acciaio 78.5 kN/m^3 .

5.2.2. *Permanenti non strutturali*

I carichi derivanti dalle spinte del terreno sono riportati nell'analisi nei paragrafi a seguire.

5.2.3. *Carichi variabili*

Il carico variabile considerato sul terrapieno lato paratia è 2000 daN/mq .

5.3. Calcolo della paratia su filo scavo

La paratia è schematizzata con elementi trave a sei gradi di libertà (due traslazioni ed una rotazione per nodo) mentre il terreno è schematizzato con una serie di molle distribuite lungo l'altezza della paratia. Il procedimento iterativo di risoluzione del modello considera il comportamento non lineare del terreno (non linearità meccanica), mentre agli altri elementi assegna un comportamento elastico lineare.

Si sono verificati i seguenti meccanismi di stato limite ultimo: stabilità dell'opera (rototraslazione), resistenza degli elementi strutturali che compongono la paratia, resistenza strutturale degli eventuali ancoraggi (tiranti), verifica a sfilamento degli eventuali ancoraggi, verifica della resistenza strutturale delle eventuali travi di collegamento degli ancoraggi, verifica della resistenza strutturale di eventuali puntoni. Tutte le verifiche vengono condotte con riferimento alle combinazioni di carico.

Le deformazioni e le sollecitazioni cui è soggetta l'opera vengono stabilite utilizzando il metodo FEM con un procedimento iterativo che permette di considerare il comportamento non lineare del terreno. Tutti gli elementi strutturali (paratia, eventuali tiranti, eventuali puntoni) ed il terreno stesso sono schematizzati con elementi finiti e partecipano al calcolo con le proprie caratteristiche di rigidità e resistenza. Alla situazione di equilibrio determinata, corrispondono spostamenti e sollecitazioni lungo la paratia e gli altri elementi strutturali, che vengono verificati in successione. Tutte queste ulteriori verifiche sono riportate a schermo e nell'output di stampa e devono essere superate per garantire la sicurezza dell'opera.

La sicurezza dell'opera è valutata in relazione al seguente approccio: **NTC 2008, punto 6.5.3.1.2, Combinazione 1 (A1+M1+R1).**

Metodo di verifica degli elementi strutturali.

Le verifiche tensionali degli elementi strutturali vengono eseguite col metodo degli stati limite.

Coefficienti sulle azioni.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
Relazione di calcolo	A301-01-D-CV-CL-TR11-0X-004_A00

L'intensità delle azioni, o dell'effetto delle azioni, è modificata applicando i seguenti coefficienti di sicurezza parziali ai carichi: $\gamma_{G1} = 1.3$, $\gamma_{G2} = 1.5$, $\gamma_{Q1} = 1.5$.

Coefficienti per il calcolo delle spinte del terreno.

Si applicano coefficienti di sicurezza parziali alle caratteristiche meccaniche del terreno: $\gamma_{\phi} = 1$, $\gamma_c = 1$, $\gamma_{su} = 1$, $\gamma_{\gamma} = 1$.

Coefficienti per la resistenza a sfilamento dei tiranti.

Alla resistenza a sfilamento dei tiranti, ottenuta con un metodo analitico, si applicano i coefficienti di sicurezza di seguito elencati. Tirante attivo, permanente: $\gamma_R = 2.16$. Tirante attivo, temporaneo: $\gamma_R = 1.98$. Tirante passivo, permanente: $\gamma_R = 2.16$. Tirante passivo, temporaneo: $\gamma_R = 1.98$.

Unità di misura e convenzioni.

Ove non altrimenti specificato si utilizzano le seguenti unità di misura: daN; cm; cm²; daN/cm; daN cm; daN/cm².

Per quanto riguarda lo Step di inserimento di un elemento, si intende che quest'ultimo è presente nel modello dall'inizio dello Step. La stessa regola vale per lo Step di rimozione, cioè si intende che un elemento viene rimosso all'inizio dello Step specificato. Il sistema di riferimento utilizzato vede l'asse delle z verticale, orientato verso l'alto, l'asse delle x parallelo al piano di lavoro ed orientato verso destra, e l'asse delle y parallelo allo sviluppo longitudinale della paratia. In quest'ultima direzione viene convenzionalmente considerata una sezione di paratia larga 100 cm.

5.1. Materiali da costruzione impiegati

Cemento Armato: Conglomerato Cementizio Rck 300, Barre d'armatura B450C (cls: $f_{cd} = 141.1$; barre: $f_{yd} = 3913.04$).

Profilati in acciaio: Acciaio S275 (Fe 430) ($f_d = 2619.05$).

5.2. Elementi strutturali

La struttura analizzata è formata dai seguenti elementi.

5.2.1. Strati

Segue la descrizione della stratigrafia del terreno utilizzata nel modello.

	STR_1
Descrizione	Coltre detritica
Quota iniziale [cm]	0
Grado di preconsolidazione (OCR)	1
Angolo d'attrito (ϕ') [°]	30
Coesione efficace (c') [daN/cm ²]	0
Resistenza non drenata (s_u) [daN/cm ²]	0.8
Permeabilità (m) [cm/s]	0.5005

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
Relazione di calcolo	A301-01-D-CV-CL-TR11-0X-004_A00

Foglio
10 di 45

Peso di unità di volume fuori falda (γ_d) [daN/cm ³]	0.0021
Peso di unità di volume sotto falda (γ_t) [daN/cm ³]	0.0021

5.2.1.1. Spinta a riposo

STR_1

La spinta a riposo viene valutata in termini di tensioni efficaci, con l'espressione seguente:

$$\sigma'_{h0} = k_{0,oc} \sigma'_{v0}, \text{ dove } k_{0,oc} = k_{0,nc} \text{ OCR}^\alpha.$$

Metodo *Jaky* per il calcolo del coefficiente di spinta normalconsolidato. Il valore di $k_{0,nc}$ è calcolato con l'espressione: $k_{0,nc} = (1 - \sin \phi') = 0.5$.

Metodo *Alpan* per il calcolo del coefficiente di spinta sovraconsolidato. Il valore di α è assunto pari a 0.5.

I valori dei coefficienti di spinta a riposo utilizzati nel calcolo sono i seguenti:

$$k_{0,nc} = 0.5$$

$$k_{0,oc} = 0.5$$

5.2.1.2. Pressione limite attiva e passiva

STR_1

Metodo *Utente* per il calcolo del limite di spinta attiva.

Il limite di spinta attiva viene valutato in termini di tensioni efficaci, con l'espressione seguente:

$$\sigma'_{ha} = k_{a,h} \sigma'_{v} - c_a$$

Il valori di $k_{a,h}$ e c_a sono indicati direttamente dall'utente e vengono considerati valori di calcolo (non si applicano coefficienti di sicurezza):

$$k_{a,h} = 0.33$$

$$c_a = 0$$

Metodo *Utente* per il calcolo del limite di spinta passiva.

Il limite di spinta passiva viene valutato in termini di tensioni efficaci, con l'espressione seguente:

$$\sigma'_{hp} = k_{p,h} \sigma'_{v} + c_p$$

Il valori di $k_{p,h}$ e c_p sono indicati direttamente dall'utente e vengono considerati valori di calcolo (non si applicano coefficienti di sicurezza):

$$k_{p,h} = 5.2$$

$$c_p = 0$$

5.2.1.3. Deformabilità

STR_1

Metodo *Valori Indicativi* per il calcolo del modulo di reazione del terreno.

Il modulo di reazione viene valutato secondo le indicazioni di Bowles (1991), secondo la tipologia del terreno.

$$k_s = 1.0034$$

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
Relazione di calcolo	A301-01-D-CV-CL-TR11-0X-004_A00 Foglio 11 di 45

5.2.2. Paratia

Il modello comprende una sola paratia (PAR_1), alta 1000 cm.

La paratia PAR_1 utilizza la sezione trasversale SEZ_3. Per la verifica delle tensioni si utilizza la sezione 2.

5.2.3. Sezioni

Segue la descrizione delle sezioni trasversali utilizzate dagli elementi del modello.

	SEZ_2	SEZ_3
Tipo	TUBO CIRCOLARE	RETTANGOLARE
Descrizione	Sezione 4	Sezione 3
Materiale	Acciaio	C.A.
Modulo di Young [daN/cm ²]	2100000.	314472.
Numero di sezioni per metro	2.5	2.5
Area [cm ²]	57.73	1671.
Momento d'inerzia Z [cm ⁴]	2438.	38882.
Momento d'inerzia Y [cm ⁴]	2438.	1392500.
Ferri superiori	-	nessun ferro
Ferri inferiori	-	nessun ferro

5.2.4. Tiranti

Segue la descrizione dei tiranti impiegati nel modello.

	TIR_1_1
Quota di applicazione [cm]	0
Angolo di inclinazione [°]	0
Lunghezza libera [cm]	700
Lunghezza sigillatura [cm]	500
Area resistente [cm ²]	2.5
Modulo elastico [daN/cm ²]	1950000
Tensione massima [daN/cm ²]	18600
Tensione ammissibile [daN/cm ²]	11160
Tensione iniziale [daN/cm ²]	0
Numero al metro	0.4
Step di attivazione	1
Step di rimozione	-

Segue la tabella di tesatura dei tiranti impiegati nel modello.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE		
Relazione di calcolo	A301-01-D-CV-CL-TR11-0X-004_A00 <table border="1" style="float: right;"> <tr> <td>Foglio</td> <td>12 di 45</td> </tr> </table>	Foglio	12 di 45
Foglio	12 di 45		

	TIR_1_1
Step di inserimento	1
Tiro iniziale [daN]	0
Tiro massimo ammesso [daN]	27900

5.2.5. Carichi nastriformi distribuiti sul terreno

Segue la descrizione dei carichi nastriformi distribuiti sul terreno nella zona a monte. I carichi sono dati in daN/cm, per ogni metro di estensione longitudinale della paratia. Il valore dichiarato rappresenta quindi il carico distribuito su una striscia di 1x100 cm.

	CUD_1_1
Quota di applicazione [cm]	0
Distanza dalla paratia [cm]	0
Larghezza [cm]	1000
Carico distribuito [daN/cm]	-20
Carico distribuito [daN/cm ²]	-0.2
Tipologia	variabile
Step di attivazione	3
Step di rimozione	-

5.2.6. Peso proprio

Alla paratia PAR_1, viene automaticamente applicato il peso proprio come carico distribuito in direzione verticale, con intensita' definita dalla propria sezione trasversale.

5.2.7. Step di progetto

Segue la descrizione dei passi considerati nella definizione del modello per simulare le fasi realizzative dell'opera.

Step 1

In questo step vengono effettuate le seguenti modifiche al modello:

Inserimento tirante: TIR_1_1

Step 2

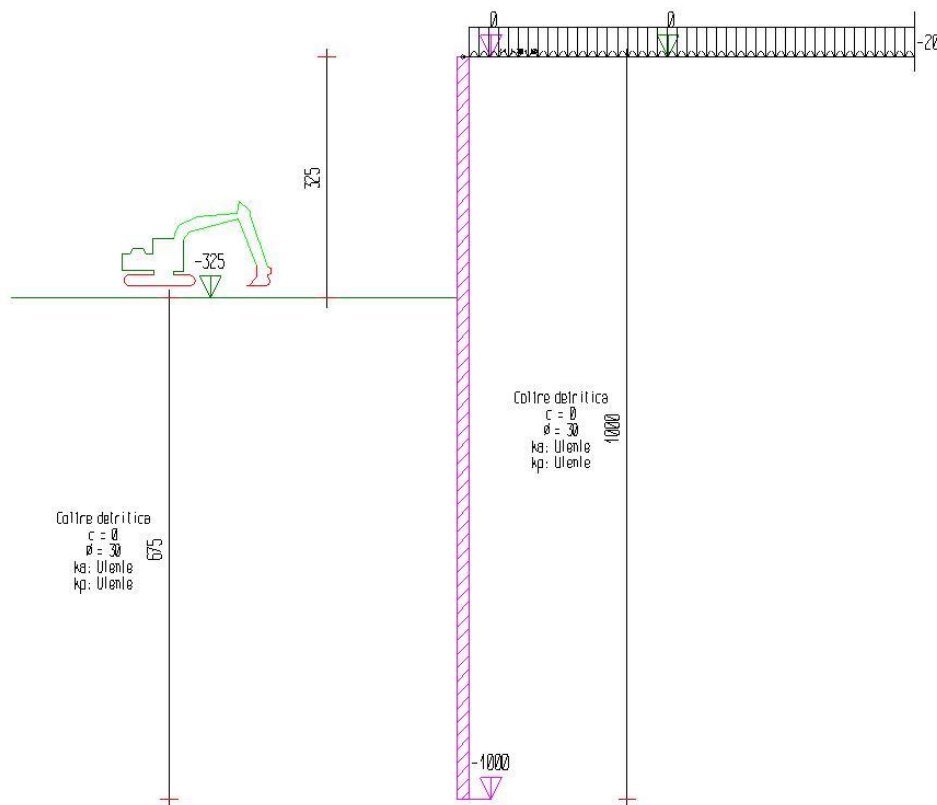
In questo step vengono effettuate le seguenti modifiche al modello:

Scavo portato a quota: -325

Step 3

In questo step vengono effettuate le seguenti modifiche al modello:

Inserimento carico nastriforme su terreno: CUD_1_1



5.2.8. Tabella riassuntiva

La seguente tabella riassume le caratteristiche del modello strutturale nell'insieme degli step considerati.

Step	Quota scavo	Strati		Tiranti	Carichi terreno
1	0	STR_1	STR_1	TIR_1_1	
2	-325	STR_1	STR_1 STR_2 STR_2	TIR_1_1	
3	-325	STR_1	STR_1 STR_2 STR_2	TIR_1_1	CUD_1_1

6. MODELLO FEM

Segue la descrizione dello schema ad elementi finiti utilizzato per la risoluzione del modello strutturale e la valutazione di spostamenti e sollecitazioni, aggiornato all'ultimo step di calcolo effettuato.

6.1. Nodi

Indice Coord. X Coord. Z

1.	0.	0.
2.	0.	-16.25
3.	0.	-32.5
4.	0.	-48.75
5.	0.	-65.
6.	0.	-81.25
7.	0.	-97.5
8.	0.	-113.75
9.	0.	-130.
10.	0.	-146.25
11.	0.	-162.5
12.	0.	-178.75
13.	0.	-195.
14.	0.	-211.25
15.	0.	-227.5
16.	0.	-243.75
17.	0.	-260.
18.	0.	-276.25
19.	0.	-292.5
20.	0.	-308.75
21.	0.	-325.
22.	0.	-341.46
23.	0.	-357.93
24.	0.	-374.39
25.	0.	-390.85
26.	0.	-407.32
27.	0.	-423.78
28.	0.	-440.24
29.	0.	-456.71
30.	0.	-473.17
31.	0.	-489.63
32.	0.	-506.1
33.	0.	-522.56
34.	0.	-539.02
35.	0.	-555.49
36.	0.	-571.95
37.	0.	-588.41
38.	0.	-604.88



39.	0.	-621.34
40.	0.	-637.8
41.	0.	-654.27
42.	0.	-670.73
43.	0.	-687.2
44.	0.	-703.66
45.	0.	-720.12
46.	0.	-736.59
47.	0.	-753.05
48.	0.	-769.51
49.	0.	-785.98
50.	0.	-802.44
51.	0.	-818.9
52.	0.	-835.37
53.	0.	-851.83
54.	0.	-868.29
55.	0.	-884.76
56.	0.	-901.22
57.	0.	-917.68
58.	0.	-934.15
59.	0.	-950.61
60.	0.	-967.07
61.	0.	-983.54
62.	0.	-1000.
63.	1100.	0.

6.2. Aste

Indice	Nodo iniz.	Nodo fin.	Lunghezza	Incognite
1.	2.	1.	16.25	4 5 6 1 2 3
2.	3.	2.	16.25	7 8 9 4 5 6
3.	4.	3.	16.25	10 11 12 7 8 9
4.	5.	4.	16.25	13 14 15 10 11 12
5.	6.	5.	16.25	16 17 18 13 14 15
6.	7.	6.	16.25	19 20 21 16 17 18
7.	8.	7.	16.25	22 23 24 19 20 21
8.	9.	8.	16.25	25 26 27 22 23 24
9.	10.	9.	16.25	28 29 30 25 26 27
10.	11.	10.	16.25	31 32 33 28 29 30



11.	12.	11.	16.25	34 35 36 31 32 33
12.	13.	12.	16.25	37 38 39 34 35 36
13.	14.	13.	16.25	40 41 42 37 38 39
14.	15.	14.	16.25	43 44 45 40 41 42
15.	16.	15.	16.25	46 47 48 43 44 45
16.	17.	16.	16.25	49 50 51 46 47 48
17.	18.	17.	16.25	52 53 54 49 50 51
18.	19.	18.	16.25	55 56 57 52 53 54
19.	20.	19.	16.25	58 59 60 55 56 57
20.	21.	20.	16.25	61 62 63 58 59 60
21.	22.	21.	16.46	64 65 66 61 62 63
22.	23.	22.	16.46	67 68 69 64 65 66
23.	24.	23.	16.46	70 71 72 67 68 69
24.	25.	24.	16.46	73 74 75 70 71 72
25.	26.	25.	16.46	76 77 78 73 74 75
26.	27.	26.	16.46	79 80 81 76 77 78
27.	28.	27.	16.46	82 83 84 79 80 81
28.	29.	28.	16.46	85 86 87 82 83 84
29.	30.	29.	16.46	88 89 90 85 86 87
30.	31.	30.	16.46	91 92 93 88 89 90
31.	32.	31.	16.46	94 95 96 91 92 93
32.	33.	32.	16.46	97 98 99 94 95 96
33.	34.	33.	16.46	100 101 102 97 98 99
34.	35.	34.	16.46	103 104 105 100 101 102
35.	36.	35.	16.46	106 107 108 103 104 105
36.	37.	36.	16.46	109 110 111 106 107 108
37.	38.	37.	16.46	112 113 114 109 110 111
38.	39.	38.	16.46	115 116 117 112 113 114
39.	40.	39.	16.46	118 119 120 115 116 117
40.	41.	40.	16.46	121 122 123 118 119 120
41.	42.	41.	16.46	124 125 126 121 122 123
42.	43.	42.	16.46	127 128 129 124 125 126
43.	44.	43.	16.46	130 131 132 127 128 129
44.	45.	44.	16.46	133 134 135 130 131 132
45.	46.	45.	16.46	136 137 138 133 134 135
46.	47.	46.	16.46	139 140 141 136 137 138
47.	48.	47.	16.46	142 143 144 139 140 141
48.	49.	48.	16.46	145 146 147 142 143 144

49.	50.	49.	16.46	148 149 150 145 146 147
50.	51.	50.	16.46	151 152 153 148 149 150
51.	52.	51.	16.46	154 155 156 151 152 153
52.	53.	52.	16.46	157 158 159 154 155 156
53.	54.	53.	16.46	160 161 162 157 158 159
54.	55.	54.	16.46	163 164 165 160 161 162
55.	56.	55.	16.46	166 167 168 163 164 165
56.	57.	56.	16.46	169 170 171 166 167 168
57.	58.	57.	16.46	172 173 174 169 170 171
58.	59.	58.	16.46	175 176 177 172 173 174
59.	60.	59.	16.46	178 179 180 175 176 177
60.	61.	60.	16.46	181 182 183 178 179 180
61.	62.	61.	16.46	184 0 185 181 182 183
62.	1.	63.	1100.	187 2 3 186 0 0

7. RISULTATI

Il calcolo è stato eseguito correttamente per 3 Step.

7.1. Singoli Step

Segue la descrizione dei risultati ottenuti nei diversi Step considerati.

7.1.1. Step 1

In questo Step si hanno le seguenti sollecitazioni, deformazioni, reazioni vincolari, pressioni nel terreno e risultanti delle spinte.

Sollecitazioni - Paratia PAR_1					
Progressiva	Spost. x [cm]	Spost. z [cm]	M [daN cm]	T [daN]	N [daN]
-16.2	0	-0.005	0	0	-220.6
-32.5	0	-0.005	0	0	-441.2
-48.8	0	-0.005	0	0	-661.9
-65	0	-0.005	0	0	-882.5
-81.2	0	-0.005	0	0	-1103.1
-97.5	0	-0.005	0	0	-1323.7
-113.8	0	-0.005	0	0	-1544.4
-130	0	-0.005	0	0	-1765
-146.2	0	-0.005	0	0	-1985.6



-162.5	0	-0.005	0	0	-2206.2
-178.8	0	-0.005	0	0	-2426.9
-195	0	-0.005	0	0	-2647.5
-211.2	0	-0.005	0	0	-2868.1
-227.5	0	-0.005	0	0	-3088.7
-243.8	0	-0.005	0	0	-3309.4
-260	0	-0.005	0	0	-3530
-276.2	0	-0.005	0	0	-3750.6
-292.5	0	-0.005	0	0	-3971.2
-308.8	0	-0.005	0	0	-4191.9
-325	0	-0.005	0	0	-4412.5
-341.5	0	-0.005	0	0	-4636
-357.9	0	-0.005	0	0	-4859.5
-374.4	0	-0.004	0	0	-5083
-390.9	0	-0.004	0	0	-5306.6
-407.3	0	-0.004	0	0	-5530.1
-423.8	0	-0.004	0	0	-5753.6
-440.2	0	-0.004	0	0	-5977.1
-456.7	0	-0.004	0	0	-6200.7
-473.2	0	-0.004	0	0	-6424.2
-489.6	0	-0.004	0	0	-6647.7
-506.1	0	-0.004	0	0	-6871.2
-522.6	0	-0.004	0	0	-7094.7
-539	0	-0.004	0	0	-7318.3
-555.5	0	-0.004	0	0	-7541.8
-572	0	-0.003	0	0	-7765.3
-588.4	0	-0.003	0	0	-7988.8
-604.9	0	-0.003	0	0	-8212.4
-621.3	0	-0.003	0	0	-8435.9
-637.8	0	-0.003	0	0	-8659.4
-654.3	0	-0.003	0	0	-8882.9
-670.7	0	-0.003	0	0	-9106.4
-687.2	0	-0.003	0	0	-9330
-703.7	0	-0.003	0	0	-9553.5
-720.1	0	-0.002	0	0	-9777
-736.6	0	-0.002	0	0	-10000.5



-753	0	-0.002	0	0	-10224
-769.5	0	-0.002	0	0	-10447.6
-786	0	-0.002	0	0	-10671.1
-802.4	0	-0.002	0	0	-10894.6
-818.9	0	-0.002	0	0	-11118.1
-835.4	0	-0.002	0	0	-11341.7
-851.8	0	-0.001	0	0	-11565.2
-868.3	0	-0.001	0	0	-11788.7
-884.8	0	-0.001	0	0	-12012.2
-901.2	0	-0.001	0	0	-12235.7
-917.7	0	-0.001	0	0	-12459.3
-934.1	0	-0.001	0	0	-12682.8
-950.6	0	0	0	0	-12906.3
-967.1	0	0	0	0	-13129.8
-983.5	0	0	0	0	-13353.4
-1000	0	0	0	0	-13576.9

Sollecitazioni - Tirante TIR_1_1

Progressiva	Spost. x [cm]	Spost. z [cm]	M [daN cm]	T [daN]	N [daN]
110	0	-0.005	0	0	0
220	0	-0.004	0	0	0
330	0	-0.004	0	0	0
440	0	-0.003	0	0	0
550	0	-0.003	0	0	0
660	0	-0.002	0	0	0
770	0	-0.002	0	0	0
880	0	-0.001	0	0	0
990	0	-0.001	0	0	0
1100	0	0	0	0	0

Reazioni vincolari

Descrizione	Nome	Orizzontale [daN]	Verticale [daN]	Momento [daN cm]
Base Paratia	PAR_1	-	13577.	-

Pressioni nel terreno, Paratia PAR_1

Quota [cm]	Pres. Monte [daN/cm ²]						Pres. Valle [daN/cm ²]					
	σ_v	σ_h	u	σ'_v	σ'_h	τ	σ_v	σ_h	u	σ'_v	σ'_h	τ
0	0.011	0.006	0	0.011	0.006	0	0.011	0.006	0	0.011	0.006	0
-16.25	0.044	0.022	0	0.044	0.022	0	0.044	0.022	0	0.044	0.022	0
-32.5	0.089	0.044	0	0.089	0.044	0	0.089	0.044	0	0.089	0.044	0
-48.75	0.133	0.067	0	0.133	0.067	0	0.133	0.067	0	0.133	0.067	0
-65	0.177	0.089	0	0.177	0.089	0	0.177	0.089	0	0.177	0.089	0
-81.25	0.222	0.111	0	0.222	0.111	0	0.222	0.111	0	0.222	0.111	0
-97.5	0.266	0.133	0	0.266	0.133	0	0.266	0.133	0	0.266	0.133	0
-113.75	0.311	0.155	0	0.311	0.155	0	0.311	0.155	0	0.311	0.155	0
-130	0.355	0.177	0	0.355	0.177	0	0.355	0.177	0	0.355	0.177	0
-146.25	0.399	0.2	0	0.399	0.2	0	0.399	0.2	0	0.399	0.2	0
-162.5	0.444	0.222	0	0.444	0.222	0	0.444	0.222	0	0.444	0.222	0
-178.75	0.488	0.244	0	0.488	0.244	0	0.488	0.244	0	0.488	0.244	0
-195	0.532	0.266	0	0.532	0.266	0	0.532	0.266	0	0.532	0.266	0
-211.25	0.577	0.288	0	0.577	0.288	0	0.577	0.288	0	0.577	0.288	0
-227.5	0.621	0.311	0	0.621	0.311	0	0.621	0.311	0	0.621	0.311	0
-243.75	0.665	0.333	0	0.665	0.333	0	0.665	0.333	0	0.665	0.333	0
-260	0.71	0.355	0	0.71	0.355	0	0.71	0.355	0	0.71	0.355	0
-276.25	0.754	0.377	0	0.754	0.377	0	0.754	0.377	0	0.754	0.377	0
-292.5	0.799	0.399	0	0.799	0.399	0	0.799	0.399	0	0.799	0.399	0
-308.75	0.843	0.421	0	0.843	0.421	0	0.843	0.421	0	0.843	0.421	0
-325	0.887	0.444	0	0.887	0.444	0	0.887	0.444	0	0.887	0.444	0
-341.46	0.932	0.466	0	0.932	0.466	0	0.932	0.466	0	0.932	0.466	0
-357.93	0.977	0.489	0	0.977	0.489	0	0.977	0.489	0	0.977	0.489	0
-374.39	1.022	0.511	0	1.022	0.511	0	1.022	0.511	0	1.022	0.511	0
-390.85	1.067	0.534	0	1.067	0.534	0	1.067	0.534	0	1.067	0.534	0
-407.32	1.112	0.556	0	1.112	0.556	0	1.112	0.556	0	1.112	0.556	0
-423.78	1.157	0.578	0	1.157	0.578	0	1.157	0.578	0	1.157	0.578	0
-440.24	1.202	0.601	0	1.202	0.601	0	1.202	0.601	0	1.202	0.601	0
-456.71	1.247	0.623	0	1.247	0.623	0	1.247	0.623	0	1.247	0.623	0
-473.17	1.292	0.646	0	1.292	0.646	0	1.292	0.646	0	1.292	0.646	0
-489.63	1.337	0.668	0	1.337	0.668	0	1.337	0.668	0	1.337	0.668	0
-506.1	1.382	0.691	0	1.382	0.691	0	1.382	0.691	0	1.382	0.691	0
-522.56	1.427	0.713	0	1.427	0.713	0	1.427	0.713	0	1.427	0.713	0
-539.02	1.472	0.736	0	1.472	0.736	0	1.472	0.736	0	1.472	0.736	0



-555.49	1.516	0.758	0	1.516	0.758	0	1.516	0.758	0	1.516	0.758	0
-571.95	1.561	0.781	0	1.561	0.781	0	1.561	0.781	0	1.561	0.781	0
-588.41	1.606	0.803	0	1.606	0.803	0	1.606	0.803	0	1.606	0.803	0
-604.88	1.651	0.826	0	1.651	0.826	0	1.651	0.826	0	1.651	0.826	0
-621.34	1.696	0.848	0	1.696	0.848	0	1.696	0.848	0	1.696	0.848	0
-637.8	1.741	0.871	0	1.741	0.871	0	1.741	0.871	0	1.741	0.871	0
-654.27	1.786	0.893	0	1.786	0.893	0	1.786	0.893	0	1.786	0.893	0
-670.73	1.831	0.916	0	1.831	0.916	0	1.831	0.916	0	1.831	0.916	0
-687.2	1.876	0.938	0	1.876	0.938	0	1.876	0.938	0	1.876	0.938	0
-703.66	1.921	0.96	0	1.921	0.96	0	1.921	0.96	0	1.921	0.96	0
-720.12	1.966	0.983	0	1.966	0.983	0	1.966	0.983	0	1.966	0.983	0
-736.59	2.011	1.005	0	2.011	1.005	0	2.011	1.005	0	2.011	1.005	0
-753.05	2.056	1.028	0	2.056	1.028	0	2.056	1.028	0	2.056	1.028	0
-769.51	2.101	1.05	0	2.101	1.05	0	2.101	1.05	0	2.101	1.05	0
-785.98	2.146	1.073	0	2.146	1.073	0	2.146	1.073	0	2.146	1.073	0
-802.44	2.191	1.095	0	2.191	1.095	0	2.191	1.095	0	2.191	1.095	0
-818.9	2.236	1.118	0	2.236	1.118	0	2.236	1.118	0	2.236	1.118	0
-835.37	2.281	1.14	0	2.281	1.14	0	2.281	1.14	0	2.281	1.14	0
-851.83	2.325	1.163	0	2.325	1.163	0	2.325	1.163	0	2.325	1.163	0
-868.29	2.37	1.185	0	2.37	1.185	0	2.37	1.185	0	2.37	1.185	0
-884.76	2.415	1.208	0	2.415	1.208	0	2.415	1.208	0	2.415	1.208	0
-901.22	2.46	1.23	0	2.46	1.23	0	2.46	1.23	0	2.46	1.23	0
-917.68	2.505	1.253	0	2.505	1.253	0	2.505	1.253	0	2.505	1.253	0
-934.15	2.55	1.275	0	2.55	1.275	0	2.55	1.275	0	2.55	1.275	0
-950.61	2.595	1.298	0	2.595	1.298	0	2.595	1.298	0	2.595	1.298	0
-967.07	2.64	1.32	0	2.64	1.32	0	2.64	1.32	0	2.64	1.32	0
-983.54	2.685	1.343	0	2.685	1.343	0	2.685	1.343	0	2.685	1.343	0
-1000	2.719	1.359	0	2.719	1.359	0	2.719	1.359	0	2.719	1.359	0

 σ_v = tensione verticale totale σ_h = tensione orizzontale totale

u = pressione neutra

 σ'_v = tensione verticale efficace σ'_h = tensione orizzontale efficace

Risultanti delle pressioni [daN] e bracci [cm], Paratia PAR_1

Monte

Valle

R _h	-68250	b _h	666.7	R _h	68250	b _h	666.7
R' _h	-68250	b' _h	666.7	R' _h	68250	b' _h	666.7
R _u	0	b _u	0	R _u	0	b _u	0

R = risultanti delle spinte, b = bracci rispetto alla testa della paratia.

pedice h = risultante delle pressioni totali sulla paratia.

pedice 'h = risultante delle pressioni efficaci sulla paratia.

pedice u = risultante delle pressioni neutre sulla paratia.

7.1.2. Step 2

In questo Step si hanno le seguenti sollecitazioni, deformazioni, reazioni vincolari, pressioni nel terreno e risultanti delle spinte.

Sollecitazioni - Paratia PAR_1					
Progressiva	Spost. x [cm]	Spost. z [cm]	M [daN cm]	T [daN]	N [daN]
-16.2	-1.0313	-0.005	29811.761	-1834.6	-220.6
-32.5	-1.0259	-0.005	59236.859	-1810.8	-441.2
-48.8	-1.0199	-0.005	87888.736	-1763.2	-661.9
-65	-1.0132	-0.005	115380.834	-1691.8	-882.5
-81.2	-1.0054	-0.005	141326.595	-1596.7	-1103.1
-97.5	-0.9965	-0.005	165339.46	-1477.7	-1323.7
-113.8	-0.9861	-0.005	187032.874	-1335	-1544.4
-130	-0.9741	-0.005	206020.28	-1168.5	-1765
-146.2	-0.9603	-0.005	221915.122	-978.1	-1985.6
-162.5	-0.9447	-0.005	234330.846	-764	-2206.2
-178.8	-0.927	-0.005	242880.899	-526.2	-2426.9
-195	-0.9072	-0.005	247178.728	-264.5	-2647.5
-211.2	-0.8853	-0.005	246837.781	21	-2868.1
-227.5	-0.8612	-0.005	241471.511	330.2	-3088.7
-243.8	-0.8351	-0.005	230693.366	663.3	-3309.4
-260	-0.807	-0.005	214116.8	1020.1	-3530
-276.2	-0.777	-0.005	191355.264	1400.7	-3750.6
-292.5	-0.7455	-0.005	162022.212	1805.1	-3971.2
-308.8	-0.7125	-0.005	125731.096	2233.3	-4191.9
-325	-0.6784	-0.005	82095.366	2685.3	-4412.5
-341.5	-0.6432	-0.005	30021.528	3163	-4636

-357.9	-0.6077	-0.005	-24055.167	3284.7	-4859.5
-374.4	-0.5725	-0.004	-74202.011	3046	-5083
-390.9	-0.5378	-0.004	-116094.189	2544.6	-5306.6
-407.3	-0.5042	-0.004	-150466.172	2087.8	-5530.1
-423.8	-0.472	-0.004	-178024.739	1673.9	-5753.6
-440.2	-0.4413	-0.004	-199440.66	1300.8	-5977.1
-456.7	-0.4123	-0.004	-215342.022	965.9	-6200.7
-473.2	-0.3853	-0.004	-226309.04	666.1	-6424.2
-489.6	-0.3602	-0.004	-232870.199	398.5	-6647.7
-506.1	-0.3372	-0.004	-235499.59	159.7	-6871.2
-522.6	-0.3163	-0.004	-234615.305	-53.7	-7094.7
-539	-0.2975	-0.004	-230578.791	-245.2	-7318.3
-555.5	-0.2807	-0.004	-223695.046	-418.1	-7541.8
-572	-0.2659	-0.003	-214213.583	-575.9	-7765.3
-588.4	-0.253	-0.003	-202330.075	-721.8	-7988.8
-604.9	-0.2419	-0.003	-188710.433	-827.3	-8212.4
-621.3	-0.2324	-0.003	-173959.61	-896	-8435.9
-637.8	-0.2245	-0.003	-158591.632	-933.5	-8659.4
-654.3	-0.218	-0.003	-143036.678	-944.8	-8882.9
-670.7	-0.2128	-0.003	-127648.45	-934.7	-9106.4
-687.2	-0.2087	-0.003	-112711.654	-907.3	-9330
-703.7	-0.2056	-0.003	-98449.392	-866.3	-9553.5
-720.1	-0.2033	-0.002	-85030.355	-815.1	-9777
-736.6	-0.2019	-0.002	-72575.681	-756.5	-10000.5
-753	-0.201	-0.002	-61165.423	-693.1	-10224
-769.5	-0.2008	-0.002	-50844.544	-626.9	-10447.6
-786	-0.2009	-0.002	-41628.424	-559.8	-10671.1
-802.4	-0.2015	-0.002	-33507.827	-493.3	-10894.6
-818.9	-0.2023	-0.002	-26453.357	-428.5	-11118.1
-835.4	-0.2034	-0.002	-20419.366	-366.5	-11341.7
-851.8	-0.2046	-0.001	-15347.37	-308.1	-11565.2
-868.3	-0.206	-0.001	-11168.957	-253.8	-11788.7
-884.8	-0.2075	-0.001	-7808.243	-204.1	-12012.2
-901.2	-0.2091	-0.001	-5183.89	-159.4	-12235.7
-917.7	-0.2107	-0.001	-3210.735	-119.9	-12459.3
-934.1	-0.2123	-0.001	-1801.064	-85.6	-12682.8

-950.6	-0.214	0	-865.567	-56.8	-12906.3
-967.1	-0.2157	0	-314.03	-33.5	-13129.8
-983.5	-0.2173	0	-55.787	-15.7	-13353.4
-1000	-0.219	0	0	-3.4	-13576.9

Sollecitazioni - Tirante TIR_1_1

Progressiva	Spost. x [cm]	Spost. z [cm]	M [daN cm]	T [daN]	N [daN]
110	-0.933	-0.005	0	0	1837.5
220	-0.829	-0.005	0	0	1837.5
330	-0.726	-0.004	0	0	1837.5
440	-0.622	-0.003	0	0	1837.5
550	-0.518	-0.003	0	0	1837.5
660	-0.415	-0.002	0	0	1837.5
770	-0.311	-0.001	0	0	1837.5
880	-0.207	-0.001	0	0	1837.5
990	-0.104	0	0	0	1837.5
1100	0	0	0	0	1837.5

Reazioni vincolari

Descrizione	Nome	Orizzontale [daN]	Verticale [daN]	Momento [daN cm]
Base Paratia	PAR_1	-	13577.	-

Pressioni nel terreno, Paratia PAR_1

Quota [cm]	Pres. Monte [daN/cm ²]						Pres. Valle [daN/cm ²]					
	σ_v	σ_h	u	σ'_v	σ'_h	τ	σ_v	σ_h	u	σ'_v	σ'_h	τ
0	0.011	0.004	0	0.011	0.004	0	0	0	0	0	0	0
-16.25	0.044	0.015	0	0.044	0.015	0	0	0	0	0	0	0
-32.5	0.089	0.029	0	0.089	0.029	0	0	0	0	0	0	0
-48.75	0.133	0.044	0	0.133	0.044	0	0	0	0	0	0	0
-65	0.177	0.059	0	0.177	0.059	0	0	0	0	0	0	0
-81.25	0.222	0.073	0	0.222	0.073	0	0	0	0	0	0	0
-97.5	0.266	0.088	0	0.266	0.088	0	0	0	0	0	0	0
-113.75	0.311	0.102	0	0.311	0.102	0	0	0	0	0	0	0
-130	0.355	0.117	0	0.355	0.117	0	0	0	0	0	0	0
-146.25	0.399	0.132	0	0.399	0.132	0	0	0	0	0	0	0

-162.5	0.444	0.146	0	0.444	0.146	0	0	0	0	0	0	0
-178.75	0.488	0.161	0	0.488	0.161	0	0	0	0	0	0	0
-195	0.532	0.176	0	0.532	0.176	0	0	0	0	0	0	0
-211.25	0.577	0.19	0	0.577	0.19	0	0	0	0	0	0	0
-227.5	0.621	0.205	0	0.621	0.205	0	0	0	0	0	0	0
-243.75	0.665	0.22	0	0.665	0.22	0	0	0	0	0	0	0
-260	0.71	0.234	0	0.71	0.234	0	0	0	0	0	0	0
-276.25	0.754	0.249	0	0.754	0.249	0	0	0	0	0	0	0
-292.5	0.799	0.264	0	0.799	0.264	0	0	0	0	0	0	0
-308.75	0.843	0.278	0	0.843	0.278	0	0	0	0	0	0	0
-325	0.887	0.293	0	0.887	0.293	0	0	0.001	0	0	0.001	0
-341.46	0.932	0.308	0	0.932	0.308	0	0.045	0.234	0	0.045	0.234	0
-357.93	0.977	0.322	0	0.977	0.322	0	0.09	0.467	0	0.09	0.467	0
-374.39	1.022	0.337	0	1.022	0.337	0	0.135	0.642	0	0.135	0.642	0
-390.85	1.067	0.352	0	1.067	0.352	0	0.18	0.63	0	0.18	0.63	0
-407.32	1.112	0.367	0	1.112	0.367	0	0.225	0.618	0	0.225	0.618	0
-423.78	1.157	0.382	0	1.157	0.382	0	0.27	0.608	0	0.27	0.608	0
-440.24	1.202	0.397	0	1.202	0.397	0	0.315	0.6	0	0.315	0.6	0
-456.71	1.247	0.411	0	1.247	0.411	0	0.36	0.593	0	0.36	0.593	0
-473.17	1.292	0.426	0	1.292	0.426	0	0.405	0.589	0	0.405	0.589	0
-489.63	1.337	0.441	0	1.337	0.441	0	0.449	0.586	0	0.449	0.586	0
-506.1	1.382	0.456	0	1.382	0.456	0	0.494	0.586	0	0.494	0.586	0
-522.56	1.427	0.471	0	1.427	0.471	0	0.539	0.587	0	0.539	0.587	0
-539.02	1.472	0.486	0	1.472	0.486	0	0.584	0.591	0	0.584	0.591	0
-555.49	1.516	0.5	0	1.516	0.5	0	0.629	0.596	0	0.629	0.596	0
-571.95	1.561	0.515	0	1.561	0.515	0	0.674	0.604	0	0.674	0.604	0
-588.41	1.606	0.549	0	1.606	0.549	0	0.719	0.613	0	0.719	0.613	0
-604.88	1.651	0.583	0	1.651	0.583	0	0.764	0.625	0	0.764	0.625	0
-621.34	1.696	0.615	0	1.696	0.615	0	0.809	0.638	0	0.809	0.638	0
-637.8	1.741	0.645	0	1.741	0.645	0	0.854	0.652	0	0.854	0.652	0
-654.27	1.786	0.674	0	1.786	0.674	0	0.899	0.668	0	0.899	0.668	0
-670.73	1.831	0.702	0	1.831	0.702	0	0.944	0.685	0	0.944	0.685	0
-687.2	1.876	0.729	0	1.876	0.729	0	0.989	0.704	0	0.989	0.704	0
-703.66	1.921	0.754	0	1.921	0.754	0	1.034	0.723	0	1.034	0.723	0
-720.12	1.966	0.779	0	1.966	0.779	0	1.079	0.743	0	1.079	0.743	0
-736.59	2.011	0.803	0	2.011	0.803	0	1.124	0.764	0	1.124	0.764	0

-753.05	2.056	0.826	0	2.056	0.826	0	1.169	0.786	0	1.169	0.786	0
-769.51	2.101	0.849	0	2.101	0.849	0	1.214	0.808	0	1.214	0.808	0
-785.98	2.146	0.871	0	2.146	0.871	0	1.258	0.831	0	1.258	0.831	0
-802.44	2.191	0.893	0	2.191	0.893	0	1.303	0.854	0	1.303	0.854	0
-818.9	2.236	0.915	0	2.236	0.915	0	1.348	0.877	0	1.348	0.877	0
-835.37	2.281	0.936	0	2.281	0.936	0	1.393	0.901	0	1.393	0.901	0
-851.83	2.325	0.957	0	2.325	0.957	0	1.438	0.924	0	1.438	0.924	0
-868.29	2.37	0.978	0	2.37	0.978	0	1.483	0.948	0	1.483	0.948	0
-884.76	2.415	0.999	0	2.415	0.999	0	1.528	0.972	0	1.528	0.972	0
-901.22	2.46	1.02	0	2.46	1.02	0	1.573	0.996	0	1.573	0.996	0
-917.68	2.505	1.041	0	2.505	1.041	0	1.618	1.02	0	1.618	1.02	0
-934.15	2.55	1.062	0	2.55	1.062	0	1.663	1.045	0	1.663	1.045	0
-950.61	2.595	1.083	0	2.595	1.083	0	1.708	1.069	0	1.708	1.069	0
-967.07	2.64	1.104	0	2.64	1.104	0	1.753	1.093	0	1.753	1.093	0
-983.54	2.685	1.124	0	2.685	1.124	0	1.798	1.117	0	1.798	1.117	0
-1000	2.719	1.14	0	2.719	1.14	0	1.832	1.136	0	1.832	1.136	0

 σ_v = tensione verticale totale σ_h = tensione orizzontale totale

u = pressione neutra

 σ'_v = tensione verticale efficace σ'_h = tensione orizzontale efficace

Risultanti delle pressioni [daN] e bracci [cm], Paratia PAR_1

Monte				Valle			
R_h	-51487.8	b_h	688.2	R_h	49649.8	b_h	713.7
R'_h	-51487.8	b'_h	688.2	R'_h	49649.8	b'_h	713.7
R_u	0	b_u	0	R_u	0	b_u	0

R = risultanti delle spinte, b = bracci rispetto alla testa della paratia.

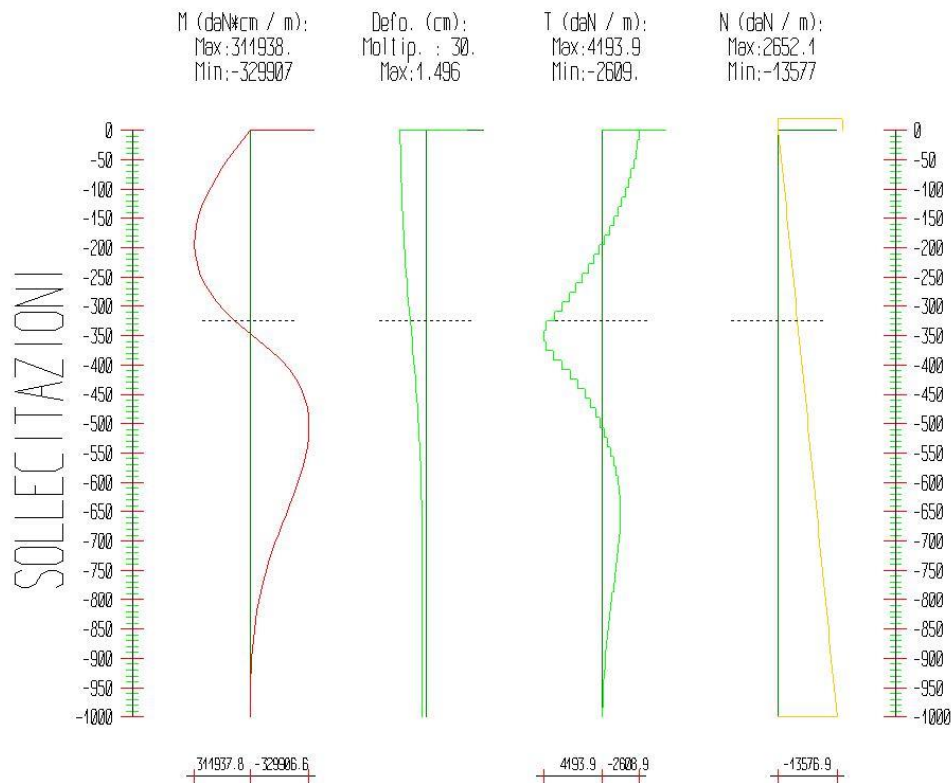
pedice h = risultante delle pressioni totali sulla paratia.

pedice 'h = risultante delle pressioni efficaci sulla paratia.

pedice u = risultante delle pressioni neutre sulla paratia.

7.1.3. Step 3

In questo Step si hanno le seguenti sollecitazioni, deformazioni, reazioni vincolari, pressioni nel terreno e risultanti delle spinte.



Sollecitazioni - Paratia PAR_1					
Progressiva	Spost. x [cm]	Spost. z [cm]	M [daN cm]	T [daN]	N [daN]
-16.2	-1.4834	-0.005	42395.105	-2608.9	-220.6
-32.5	-1.4704	-0.005	83096.419	-2504.7	-441.2
-48.8	-1.4566	-0.005	121717.404	-2376.7	-661.9
-65	-1.4418	-0.005	157871.552	-2224.9	-882.5
-81.2	-1.4257	-0.005	191172.396	-2049.3	-1103.1
-97.5	-1.4079	-0.005	221233.527	-1849.9	-1323.7
-113.8	-1.3881	-0.005	247668.604	-1626.8	-1544.4
-130	-1.3663	-0.005	270091.372	-1379.9	-1765
-146.2	-1.3421	-0.005	288115.67	-1109.2	-1985.6
-162.5	-1.3155	-0.005	301355.447	-814.8	-2206.2

-178.8	-1.2862	-0.005	309424.769	-496.6	-2426.9
-195	-1.2543	-0.005	311937.834	-154.7	-2647.5
-211.2	-1.2197	-0.005	308508.978	211	-2868.1
-227.5	-1.1825	-0.005	298752.688	600.4	-3088.7
-243.8	-1.1426	-0.005	282283.607	1013.5	-3309.4
-260	-1.1004	-0.005	258716.54	1450.3	-3530
-276.2	-1.0559	-0.005	227666.467	1910.8	-3750.6
-292.5	-1.0095	-0.005	188748.538	2394.9	-3971.2
-308.8	-0.9614	-0.005	141578.086	2902.8	-4191.9
-325	-0.9121	-0.005	85770.626	3434.3	-4412.5
-341.5	-0.8615	-0.005	20049.54	3991.9	-4636
-357.9	-0.8107	-0.005	-48996.121	4193.9	-4859.5
-374.4	-0.7603	-0.004	-115430.911	4035.3	-5083
-390.9	-0.7109	-0.004	-173319.192	3516.2	-5306.6
-407.3	-0.663	-0.004	-220293.811	2853.3	-5530.1
-423.8	-0.6171	-0.004	-257446	2256.7	-5753.6
-440.2	-0.5735	-0.004	-285814.061	1723.1	-5977.1
-456.7	-0.5323	-0.004	-306372.944	1248.8	-6200.7
-473.2	-0.4939	-0.004	-320031.66	829.6	-6424.2
-489.6	-0.4583	-0.004	-327623.995	461.2	-6647.7
-506.1	-0.4256	-0.004	-329906.622	138.6	-6871.2
-522.6	-0.3958	-0.004	-327557.242	-142.7	-7094.7
-539	-0.369	-0.004	-321174.014	-387.7	-7318.3
-555.5	-0.3449	-0.004	-311276.1	-601.2	-7541.8
-572	-0.3236	-0.003	-298305.191	-787.9	-7765.3
-588.4	-0.305	-0.003	-282627.88	-952.3	-7988.8
-604.9	-0.2889	-0.003	-264538.783	-1098.7	-8212.4
-621.3	-0.2751	-0.003	-244664.279	-1207.2	-8435.9
-637.8	-0.2634	-0.003	-223746.334	-1270.6	-8659.4
-654.3	-0.2538	-0.003	-202408.798	-1296.1	-8882.9
-670.7	-0.2459	-0.003	-181167.451	-1290.2	-9106.4
-687.2	-0.2397	-0.003	-160440.264	-1259	-9330
-703.7	-0.2349	-0.003	-140557.62	-1207.7	-9553.5
-720.1	-0.2313	-0.002	-121772.296	-1141	-9777
-736.6	-0.2288	-0.002	-104269.04	-1063.2	-10000.5
-753	-0.2272	-0.002	-88173.628	-977.6	-10224

-769.5	-0.2265	-0.002	-73561.305	-887.6	-10447.6
-786	-0.2263	-0.002	-60464.553	-795.5	-10671.1
-802.4	-0.2268	-0.002	-48878.543	-703.7	-10894.6
-818.9	-0.2276	-0.002	-38772.265	-613.9	-11118.1
-835.4	-0.2288	-0.002	-30089.325	-527.4	-11341.7
-851.8	-0.2303	-0.001	-22754.434	-445.5	-11565.2
-868.3	-0.2319	-0.001	-16677.609	-369.1	-11788.7
-884.8	-0.2337	-0.001	-11757.73	-298.8	-12012.2
-901.2	-0.2357	-0.001	-7885.482	-235.2	-12235.7
-917.7	-0.2377	-0.001	-4945.749	-178.6	-12459.3
-934.1	-0.2397	-0.001	-2819.497	-129.2	-12682.8
-950.6	-0.2418	0	-1385.21	-87.1	-12906.3
-967.1	-0.2438	0	-519.927	-52.6	-13129.8
-983.5	-0.2459	0	-99.959	-25.5	-13353.4
-1000	-0.248	0	0	-6.1	-13576.9

Sollecitazioni - Tirante TIR_1_1

Progressiva	Spost. x [cm]	Spost. z [cm]	M [daN cm]	T [daN]	N [daN]
110	-1.346	-0.005	0	0	2652.1
220	-1.197	-0.005	0	0	2652.1
330	-1.047	-0.004	0	0	2652.1
440	-0.898	-0.003	0	0	2652.1
550	-0.748	-0.003	0	0	2652.1
660	-0.598	-0.002	0	0	2652.1
770	-0.449	-0.001	0	0	2652.1
880	-0.299	-0.001	0	0	2652.1
990	-0.15	0	0	0	2652.1
1100	0	0	0	0	2652.1

Reazioni vincolari

Descrizione	Nome	Orizzontale [daN]	Verticale [daN]	Momento [daN cm]
Base Paratia	PAR_1	-	13577.	-

Pressioni nel terreno, Paratia PAR_1

Quota [cm]	Pres. Monte [daN/cm ²]	Pres. Valle [daN/cm ²]

Z	σ_v	σ_h	u	σ'_v	σ'_h	τ	σ_v	σ_h	u	σ'_v	σ'_h	τ
0	0.161	0.053	0	0.161	0.053	0	0	0	0	0	0	0
-16.25	0.194	0.064	0	0.194	0.064	0	0	0	0	0	0	0
-32.5	0.239	0.079	0	0.239	0.079	0	0	0	0	0	0	0
-48.75	0.283	0.093	0	0.283	0.093	0	0	0	0	0	0	0
-65	0.327	0.108	0	0.327	0.108	0	0	0	0	0	0	0
-81.25	0.372	0.123	0	0.372	0.123	0	0	0	0	0	0	0
-97.5	0.416	0.137	0	0.416	0.137	0	0	0	0	0	0	0
-113.75	0.46	0.152	0	0.46	0.152	0	0	0	0	0	0	0
-130	0.505	0.167	0	0.505	0.167	0	0	0	0	0	0	0
-146.25	0.549	0.181	0	0.549	0.181	0	0	0	0	0	0	0
-162.5	0.593	0.196	0	0.593	0.196	0	0	0	0	0	0	0
-178.75	0.638	0.21	0	0.638	0.21	0	0	0	0	0	0	0
-195	0.682	0.225	0	0.682	0.225	0	0	0	0	0	0	0
-211.25	0.726	0.24	0	0.726	0.24	0	0	0	0	0	0	0
-227.5	0.77	0.254	0	0.77	0.254	0	0	0	0	0	0	0
-243.75	0.815	0.269	0	0.815	0.269	0	0	0	0	0	0	0
-260	0.859	0.283	0	0.859	0.283	0	0	0	0	0	0	0
-276.25	0.903	0.298	0	0.903	0.298	0	0	0	0	0	0	0
-292.5	0.947	0.313	0	0.947	0.313	0	0	0	0	0	0	0
-308.75	0.991	0.327	0	0.991	0.327	0	0	0	0	0	0	0
-325	1.035	0.342	0	1.035	0.342	0	0	0.001	0	0	0.001	0
-341.46	1.08	0.356	0	1.08	0.356	0	0.045	0.234	0	0.045	0.234	0
-357.93	1.125	0.371	0	1.125	0.371	0	0.09	0.467	0	0.09	0.467	0
-374.39	1.169	0.386	0	1.169	0.386	0	0.135	0.701	0	0.135	0.701	0
-390.85	1.214	0.401	0	1.214	0.401	0	0.18	0.803	0	0.18	0.803	0
-407.32	1.258	0.415	0	1.258	0.415	0	0.225	0.778	0	0.225	0.778	0
-423.78	1.303	0.43	0	1.303	0.43	0	0.27	0.754	0	0.27	0.754	0
-440.24	1.347	0.445	0	1.347	0.445	0	0.315	0.733	0	0.315	0.733	0
-456.71	1.392	0.459	0	1.392	0.459	0	0.36	0.714	0	0.36	0.714	0
-473.17	1.436	0.474	0	1.436	0.474	0	0.405	0.698	0	0.405	0.698	0
-489.63	1.481	0.489	0	1.481	0.489	0	0.449	0.685	0	0.449	0.685	0
-506.1	1.525	0.503	0	1.525	0.503	0	0.494	0.674	0	0.494	0.674	0
-522.56	1.57	0.518	0	1.57	0.518	0	0.539	0.667	0	0.539	0.667	0
-539.02	1.614	0.533	0	1.614	0.533	0	0.584	0.662	0	0.584	0.662	0
-555.49	1.659	0.547	0	1.659	0.547	0	0.629	0.661	0	0.629	0.661	0

-571.95	1.703	0.562	0	1.703	0.562	0	0.674	0.662	0	0.674	0.662	0
-588.41	1.747	0.577	0	1.747	0.577	0	0.719	0.666	0	0.719	0.666	0
-604.88	1.792	0.606	0	1.792	0.606	0	0.764	0.672	0	0.764	0.672	0
-621.34	1.836	0.642	0	1.836	0.642	0	0.809	0.68	0	0.809	0.68	0
-637.8	1.88	0.676	0	1.88	0.676	0	0.854	0.691	0	0.854	0.691	0
-654.27	1.925	0.708	0	1.925	0.708	0	0.899	0.704	0	0.899	0.704	0
-670.73	1.969	0.738	0	1.969	0.738	0	0.944	0.719	0	0.944	0.719	0
-687.2	2.013	0.766	0	2.013	0.766	0	0.989	0.735	0	0.989	0.735	0
-703.66	2.057	0.793	0	2.057	0.793	0	1.034	0.753	0	1.034	0.753	0
-720.12	2.102	0.819	0	2.102	0.819	0	1.079	0.771	0	1.079	0.771	0
-736.59	2.146	0.843	0	2.146	0.843	0	1.124	0.791	0	1.124	0.791	0
-753.05	2.19	0.867	0	2.19	0.867	0	1.169	0.812	0	1.169	0.812	0
-769.51	2.234	0.89	0	2.234	0.89	0	1.214	0.834	0	1.214	0.834	0
-785.98	2.278	0.912	0	2.278	0.912	0	1.258	0.856	0	1.258	0.856	0
-802.44	2.323	0.934	0	2.323	0.934	0	1.303	0.879	0	1.303	0.879	0
-818.9	2.367	0.955	0	2.367	0.955	0	1.348	0.903	0	1.348	0.903	0
-835.37	2.411	0.976	0	2.411	0.976	0	1.393	0.926	0	1.393	0.926	0
-851.83	2.455	0.997	0	2.455	0.997	0	1.438	0.95	0	1.438	0.95	0
-868.29	2.499	1.017	0	2.499	1.017	0	1.483	0.974	0	1.483	0.974	0
-884.76	2.544	1.037	0	2.544	1.037	0	1.528	0.999	0	1.528	0.999	0
-901.22	2.588	1.057	0	2.588	1.057	0	1.573	1.023	0	1.573	1.023	0
-917.68	2.632	1.077	0	2.632	1.077	0	1.618	1.047	0	1.618	1.047	0
-934.15	2.676	1.098	0	2.676	1.098	0	1.663	1.072	0	1.663	1.072	0
-950.61	2.72	1.118	0	2.72	1.118	0	1.708	1.097	0	1.708	1.097	0
-967.07	2.764	1.138	0	2.764	1.138	0	1.753	1.121	0	1.753	1.121	0
-983.54	2.808	1.157	0	2.808	1.157	0	1.798	1.146	0	1.798	1.146	0
-1000	2.842	1.172	0	2.842	1.172	0	1.832	1.165	0	1.832	1.165	0

 σ_v = tensione verticale totale σ_h = tensione orizzontale totale

u = pressione neutra

 σ'_v = tensione verticale efficace σ'_h = tensione orizzontale efficace

Risultanti delle pressioni [daN] e bracci [cm], Paratia PAR_1

Monte				Valle			
R_h	-55824.8	b_h	670.9	R_h	53172.2	b_h	704.3

R _h	-55824.8	b _h	670.9	R _h	53172.2	b _h	704.3
R _u	0	b _u	0	R _u	0	b _u	0

R = risultanti delle spinte, b = bracci rispetto alla testa della paratia.

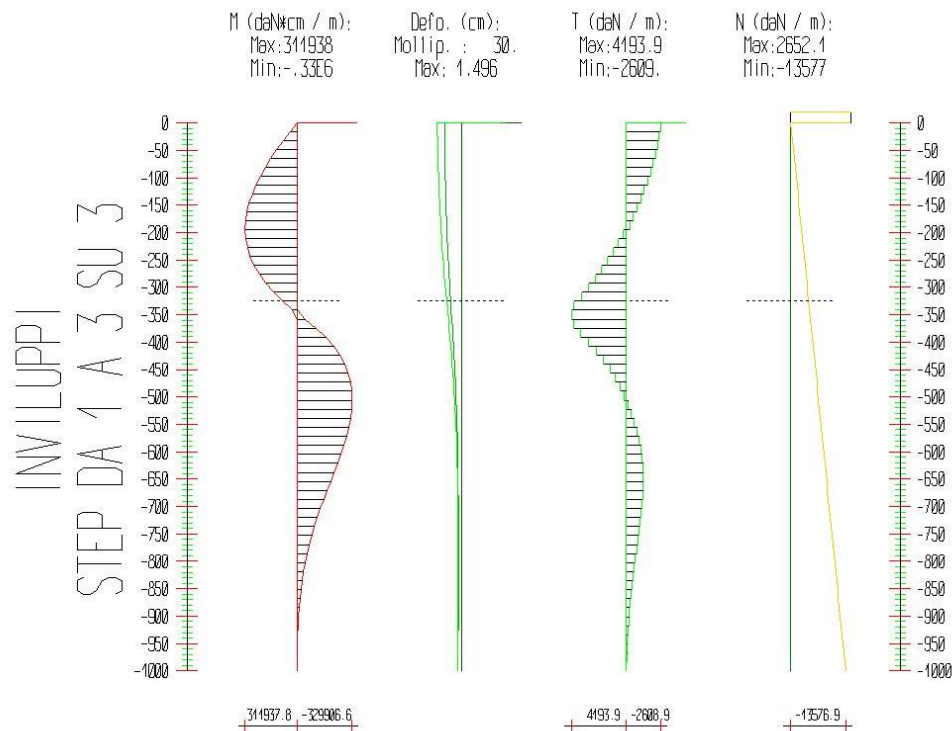
pedice h = risultante delle pressioni totali sulla paratia.

pedice 'h = risultante delle pressioni efficaci sulla paratia.

pedice u = risultante delle pressioni neutre sulla paratia.

7.2. Inviluppo delle sollecitazioni

Segue l'inviluppo dei risultati ottenuti negli Step considerati.



Inviluppo - Paratia PAR_1						
Progressiva	M [daN cm]		T [daN]		N [daN]	
	Min.	Max	Min.	Max	Min.	Max
-16.2	0.	42395.	-2609.	0.	-220.6	-220.6
-32.5	0.	83096.	-2505.	0.	-441.2	-441.2
-48.8	0.	121717	-2377.	0.	-661.9	-661.9
-65.	0.	157872	-2225.	0.	-882.5	-882.5
-81.2	0.	191172	-2049.	0.	-1103.	-1103.
-97.5	0.	221234	-1850.	0.	-1324.	-1324.



-113.8	0.	247669	-1627.	0.	-1544.	-1544.
-130.	0.	270091	-1380.	0.	-1765.	-1765.
-146.2	0.	288116	-1109.	0.	-1986.	-1986.
-162.5	0.	301355	-814.8	0.	-2206.	-2206.
-178.8	0.	309425	-526.2	0.	-2427.	-2427.
-195.	0.	311938	-264.5	0.	-2648.	-2648.
-211.2	0.	308509	0.	211.	-2868.	-2868.
-227.5	0.	298753	0.	600.4	-3089.	-3089.
-243.8	0.	282284	0.	1013.5	-3309.	-3309.
-260.	0.	258717	0.	1450.3	-3530.	-3530.
-276.2	0.	227667	0.	1910.8	-3751.	-3751.
-292.5	0.	188749	0.	2394.9	-3971.	-3971.
-308.8	0.	141578	0.	2902.8	-4192.	-4192.
-325.	0.	85771.	0.	3434.3	-4413.	-4413.
-341.5	0.	30022.	0.	3991.9	-4636.	-4636.
-357.9	-48996	0.	0.	4193.9	-4860.	-4860.
-374.4	-.12E6	0.	0.	4035.3	-5083.	-5083.
-390.9	-.17E6	0.	0.	3516.2	-5307.	-5307.
-407.3	-.22E6	0.	0.	2853.3	-5530.	-5530.
-423.8	-.26E6	0.	0.	2256.7	-5754.	-5754.
-440.2	-.29E6	0.	0.	1723.1	-5977.	-5977.
-456.7	-.31E6	0.	0.	1248.8	-6201.	-6201.
-473.2	-.32E6	0.	0.	829.6	-6424.	-6424.
-489.6	-.33E6	0.	0.	461.2	-6648.	-6648.
-506.1	-.33E6	0.	0.	159.7	-6871.	-6871.
-522.6	-.33E6	0.	-142.7	0.	-7095.	-7095.
-539.	-.32E6	0.	-387.7	0.	-7318.	-7318.
-555.5	-.31E6	0.	-601.2	0.	-7542.	-7542.
-572.	-.3E6	0.	-787.9	0.	-7765.	-7765.
-588.4	-.28E6	0.	-952.3	0.	-7989.	-7989.
-604.9	-.26E6	0.	-1099.	0.	-8212.	-8212.
-621.3	-.24E6	0.	-1207.	0.	-8436.	-8436.
-637.8	-.22E6	0.	-1271.	0.	-8659.	-8659.
-654.3	-.2E6	0.	-1296.	0.	-8883.	-8883.
-670.7	-.18E6	0.	-1290.	0.	-9106.	-9106.
-687.2	-.16E6	0.	-1259.	0.	-9330.	-9330.

-703.7	-.14E6	0.	-1208.	0.	-9554.	-9554.
-720.1	-.12E6	0.	-1141.	0.	-9777.	-9777.
-736.6	-.1E6	0.	-1063.	0.	-10001	-10001
-753.	-88174	0.	-977.6	0.	-10224	-10224
-769.5	-73561	0.	-887.6	0.	-10448	-10448
-786.	-60465	0.	-795.5	0.	-10671	-10671
-802.4	-48879	0.	-703.7	0.	-10895	-10895
-818.9	-38772	0.	-613.9	0.	-11118	-11118
-835.4	-30089	0.	-527.4	0.	-11342	-11342
-851.8	-22754	0.	-445.5	0.	-11565	-11565
-868.3	-16678	0.	-369.1	0.	-11789	-11789
-884.8	-11758	0.	-298.8	0.	-12012	-12012
-901.2	-7886.	0.	-235.2	0.	-12236	-12236
-917.7	-4946.	0.	-178.6	0.	-12459	-12459
-934.1	-2820.	0.	-129.2	0.	-12683	-12683
-950.6	-1385.	0.	-87.1	0.	-12906	-12906
-967.1	-519.9	0.	-52.6	0.	-13130	-13130
-983.5	-100.	0.	-25.5	0.	-13353	-13353
-1000.	0.	0.	-6.1	0.	-13577	-13577

Inviluppo - Tirante TIR_1_1						
Progressiva	M [daN cm]		T [daN]		N [daN]	
	Min.	Max	Min.	Max	Min.	Max
z						
110.	0.	0.	0.	0.	0.	2652.1
220.	0.	0.	0.	0.	0.	2652.1
330.	0.	0.	0.	0.	0.	2652.1
440.	0.	0.	0.	0.	0.	2652.1
550.	0.	0.	0.	0.	0.	2652.1
660.	0.	0.	0.	0.	0.	2652.1
770.	0.	0.	0.	0.	0.	2652.1
880.	0.	0.	0.	0.	0.	2652.1
990.	0.	0.	0.	0.	0.	2652.1
1100.	0.	0.	0.	0.	0.	2652.1

8. VERIFICHE

Il calcolo è stato eseguito correttamente per 3 Step.

8.1. Verifiche delle sezioni

Le verifiche tensionali vengono eseguite col metodo degli stati limite. Le sezioni degli elementi strutturali sono verificate a pressoflessione retta, sollecitate dai valori di momento flettente e sforzo normale derivanti dal calcolo.

Segue la descrizione dei risultati ottenuti nei diversi Step considerati.

8.1.1. Step 1

In questo Step si hanno i seguenti valori di tensione:

Tensioni - Paratia PAR_1 - Porzione 1 (acciaio:2619.05)							
σ max = max tens. di compressione, σ max2 = max tens. di trazione, ε max = max defo. di compressione, ε max2 = max defo. di trazione.							
Progressiva	M [daN cm]	N [daN]	σ max [daN/cm ²]	σ max2 [daN/cm ²]	ε max [%]	ε max2 [%]	Verifica
0	0	0	0	0	0	0	Soddisfatta
-16.2	0	-88.2	-1.5	-1.5	0	0	Soddisfatta
-32.5	0	-176.5	-3.1	-3.1	0	0	Soddisfatta
-48.8	0	-264.7	-4.6	-4.6	0	0	Soddisfatta
-65	0	-353	-6.1	-6.1	0	0	Soddisfatta
-81.2	0	-441.2	-7.6	-7.6	0	0	Soddisfatta
-97.5	0	-529.5	-9.2	-9.2	0	0	Soddisfatta
-113.8	0	-617.7	-10.7	-10.7	0	0	Soddisfatta
-130	0	-706	-12.2	-12.2	0	0	Soddisfatta
-146.2	0	-794.2	-13.8	-13.8	0	0	Soddisfatta
-162.5	0	-882.5	-15.3	-15.3	0	0	Soddisfatta
-178.8	0	-970.7	-16.8	-16.8	0	0	Soddisfatta
-195	0	-1059	-18.3	-18.3	0	0	Soddisfatta
-211.2	0	-1147.2	-19.9	-19.9	0	0	Soddisfatta
-227.5	0	-1235.5	-21.4	-21.4	0	0	Soddisfatta
-243.8	0	-1323.7	-22.9	-22.9	0	0	Soddisfatta



-260	0	-1412	-24.5	-24.5	0	0	Soddisfatta
-276.2	0	-1500.2	-26	-26	0	0	Soddisfatta
-292.5	0	-1588.5	-27.5	-27.5	0	0	Soddisfatta
-308.8	0	-1676.7	-29	-29	0	0	Soddisfatta
-325	0	-1765	-30.6	-30.6	0	0	Soddisfatta
-341.5	0	-1854.4	-32.1	-32.1	0	0	Soddisfatta
-357.9	0	-1943.8	-33.7	-33.7	0	0	Soddisfatta
-374.4	0	-2033.2	-35.2	-35.2	0	0	Soddisfatta
-390.9	0	-2122.6	-36.8	-36.8	0	0	Soddisfatta
-407.3	0	-2212	-38.3	-38.3	0	0	Soddisfatta
-423.8	0	-2301.4	-39.9	-39.9	0	0	Soddisfatta
-440.2	0	-2390.9	-41.4	-41.4	0	0	Soddisfatta
-456.7	0	-2480.3	-43	-43	0	0	Soddisfatta
-473.2	0	-2569.7	-44.5	-44.5	0	0	Soddisfatta
-489.6	0	-2659.1	-46.1	-46.1	0	0	Soddisfatta
-506.1	0	-2748.5	-47.6	-47.6	0	0	Soddisfatta
-522.6	0	-2837.9	-49.2	-49.2	0	0	Soddisfatta
-539	0	-2927.3	-50.7	-50.7	0	0	Soddisfatta
-555.5	0	-3016.7	-52.3	-52.3	0	0	Soddisfatta
-572	0	-3106.1	-53.8	-53.8	0	0	Soddisfatta
-588.4	0	-3195.5	-55.3	-55.3	0	0	Soddisfatta
-604.9	0	-3284.9	-56.9	-56.9	0	0	Soddisfatta
-621.3	0	-3374.4	-58.4	-58.4	0	0	Soddisfatta
-637.8	0	-3463.8	-60	-60	0	0	Soddisfatta
-654.3	0	-3553.2	-61.5	-61.5	0	0	Soddisfatta
-670.7	0	-3642.6	-63.1	-63.1	0	0	Soddisfatta
-687.2	0	-3732	-64.6	-64.6	0	0	Soddisfatta
-703.7	0	-3821.4	-66.2	-66.2	0	0	Soddisfatta
-720.1	0	-3910.8	-67.7	-67.7	0	0	Soddisfatta
-736.6	0	-4000.2	-69.3	-69.3	0	0	Soddisfatta
-753	0	-4089.6	-70.8	-70.8	0	0	Soddisfatta
-769.5	0	-4179	-72.4	-72.4	0	0	Soddisfatta
-786	0	-4268.4	-73.9	-73.9	0	0	Soddisfatta
-802.4	0	-4357.8	-75.5	-75.5	0	0	Soddisfatta
-818.9	0	-4447.3	-77	-77	0	0	Soddisfatta
-835.4	0	-4536.7	-78.6	-78.6	0	0	Soddisfatta

-851.8	0	-4626.1	-80.1	-80.1	0	0	Soddisfatta
-868.3	0	-4715.5	-81.7	-81.7	0	0	Soddisfatta
-884.8	0	-4804.9	-83.2	-83.2	0	0	Soddisfatta
-901.2	0	-4894.3	-84.8	-84.8	0	0	Soddisfatta
-917.7	0	-4983.7	-86.3	-86.3	0	0	Soddisfatta
-934.1	0	-5073.1	-87.9	-87.9	0	0	Soddisfatta
-950.6	0	-5162.5	-89.4	-89.4	0	0	Soddisfatta
-967.1	0	-5251.9	-91	-91	0	0	Soddisfatta
-983.5	0	-5341.3	-92.5	-92.5	0	0	Soddisfatta
-1000	0	-5430.8	-94.1	-94.1	0	0	Soddisfatta

Tensioni - TIR_1_1 (tirante:11160)		
Progressiva	Tensioni	Verifica
110	0	Soddisfatta
220	0	Soddisfatta
330	0	Soddisfatta
440	0	Soddisfatta
550	0	Soddisfatta
660	0	Soddisfatta
770	0	Soddisfatta
880	0	Soddisfatta
990	0	Soddisfatta
1100	0	Soddisfatta

8.1.2. Step 2

In questo Step si hanno i seguenti valori di tensione:

Tensioni - Paratia PAR_1 - Porzione 1 (acciaio:2619.05)								
σ max = max tens. di compressione, σ max2 = max tens. di trazione, ε max = max defo. di compressione, ε max2 = max defo. di trazione.								
Progressiva	M [daN cm]	N [daN]	σ max [daN/cm ²]	σ max2 [daN/cm ²]	ε max [%]	ε max2 [%]	Verifica	
0	0	0	0	0	0	0	Soddisfatta	
-16.2	11924.7	-88.2	-48.9	45.8	0	0	Soddisfatta	
-32.5	23694.7	-176.5	-97.2	91.1	0	0	Soddisfatta	



-48.8	35155.5	-264.7	-144.2	135.1	-0.01	0.01	Soddisfatta
-65	46152.3	-353	-189.4	177.2	-0.01	0.01	Soddisfatta
-81.2	56530.6	-441.2	-232.2	216.9	-0.01	0.01	Soddisfatta
-97.5	66135.8	-529.5	-271.9	253.5	-0.01	0.01	Soddisfatta
-113.8	74813.1	-617.7	-307.9	286.5	-0.01	0.01	Soddisfatta
-130	82408.1	-706	-339.6	315.1	-0.02	0.02	Soddisfatta
-146.2	88766	-794.2	-366.4	338.8	-0.02	0.02	Soddisfatta
-162.5	93732.3	-882.5	-387.6	357	-0.02	0.02	Soddisfatta
-178.8	97152.4	-970.7	-402.7	369.1	-0.02	0.02	Soddisfatta
-195	98871.5	-1059	-411.1	374.4	-0.02	0.02	Soddisfatta
-211.2	98735.1	-1147.2	-412.1	372.3	-0.02	0.02	Soddisfatta
-227.5	96588.6	-1235.5	-405.1	362.3	-0.02	0.02	Soddisfatta
-243.8	92277.3	-1323.7	-389.5	343.6	-0.02	0.02	Soddisfatta
-260	85646.7	-1412	-364.7	315.8	-0.02	0.02	Soddisfatta
-276.2	76542.1	-1500.2	-330	278.1	-0.02	0.01	Soddisfatta
-292.5	64808.9	-1588.5	-285	229.9	-0.01	0.01	Soddisfatta
-308.8	50292.4	-1676.7	-228.8	170.7	-0.01	0.01	Soddisfatta
-325	32838.1	-1765	-161	99.9	-0.01	0	Soddisfatta
-341.5	12008.6	-1854.4	-79.8	15.6	0	0	Soddisfatta
-357.9	-9622.1	-1943.8	-71.9	4.6	0	0	Soddisfatta
-374.4	-29680.8	-2033.2	-153.1	82.7	-0.01	0	Soddisfatta
-390.9	-46437.7	-2122.6	-221.2	147.7	-0.01	0.01	Soddisfatta
-407.3	-60186.5	-2212	-277.4	200.8	-0.01	0.01	Soddisfatta
-423.8	-71209.9	-2301.4	-322.7	243	-0.02	0.01	Soddisfatta
-440.2	-79776.3	-2390.9	-358.3	275.5	-0.02	0.01	Soddisfatta
-456.7	-86136.8	-2480.3	-385.1	299.2	-0.02	0.01	Soddisfatta
-473.2	-90523.6	-2569.7	-404.1	315.1	-0.02	0.02	Soddisfatta
-489.6	-93148.1	-2659.1	-416.1	324	-0.02	0.02	Soddisfatta
-506.1	-94199.8	-2748.5	-421.8	326.6	-0.02	0.02	Soddisfatta
-522.6	-93846.1	-2837.9	-421.9	323.6	-0.02	0.02	Soddisfatta
-539	-92231.5	-2927.3	-417.1	315.7	-0.02	0.02	Soddisfatta
-555.5	-89478	-3016.7	-407.7	303.2	-0.02	0.01	Soddisfatta
-572	-85685.4	-3106.1	-394.2	286.6	-0.02	0.01	Soddisfatta
-588.4	-80932	-3195.5	-376.8	266.1	-0.02	0.01	Soddisfatta
-604.9	-75484.2	-3284.9	-356.7	242.9	-0.02	0.01	Soddisfatta
-621.3	-69583.8	-3374.4	-334.9	218	-0.02	0.01	Soddisfatta



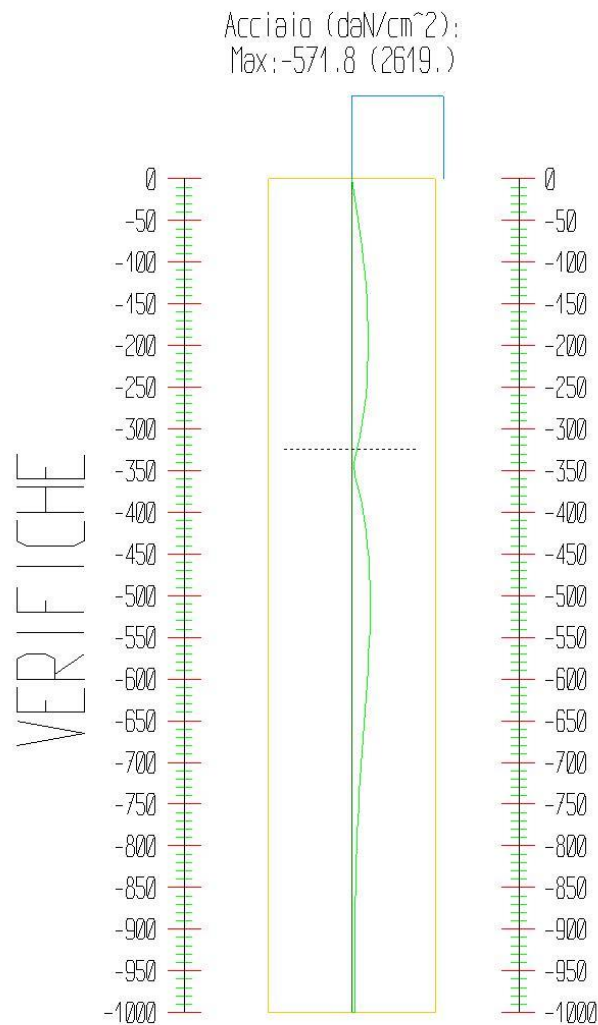
-637.8	-63436.7	-3463.8	-312	192	-0.01	0.01	Soddisfatta
-654.3	-57214.7	-3553.2	-288.8	165.7	-0.01	0.01	Soddisfatta
-670.7	-51059.4	-3642.6	-265.9	139.7	-0.01	0.01	Soddisfatta
-687.2	-45084.7	-3732	-243.7	114.4	-0.01	0.01	Soddisfatta
-703.7	-39379.8	-3821.4	-222.6	90.2	-0.01	0	Soddisfatta
-720.1	-34012.1	-3910.8	-202.8	67.4	-0.01	0	Soddisfatta
-736.6	-29030.3	-4000.2	-184.6	46	-0.01	0	Soddisfatta
-753	-24466.2	-4089.6	-168	26.4	-0.01	0	Soddisfatta
-769.5	-20337.8	-4179	-153.2	8.4	-0.01	0	Soddisfatta
-786	-16651.4	-4268.4	-140.1	-7.8	-0.01	0	Soddisfatta
-802.4	-13403.1	-4357.8	-128.7	-22.2	-0.01	0	Soddisfatta
-818.9	-10581.3	-4447.3	-119.1	-35	-0.01	0	Soddisfatta
-835.4	-8167.7	-4536.7	-111	-46.1	-0.01	0	Soddisfatta
-851.8	-6138.9	-4626.1	-104.5	-55.7	0	0	Soddisfatta
-868.3	-4467.6	-4715.5	-99.4	-63.9	0	0	Soddisfatta
-884.8	-3123.3	-4804.9	-95.6	-70.8	0	0	Soddisfatta
-901.2	-2073.6	-4894.3	-93	-76.5	0	0	Soddisfatta
-917.7	-1284.3	-4983.7	-91.4	-81.2	0	0	Soddisfatta
-934.1	-720.4	-5073.1	-90.7	-85	0	0	Soddisfatta
-950.6	-346.2	-5162.5	-90.8	-88	0	0	Soddisfatta
-967.1	-125.6	-5251.9	-91.5	-90.5	0	0	Soddisfatta
-983.5	-22.3	-5341.3	-92.6	-92.4	0	0	Soddisfatta
-1000	0	-5430.8	-94.1	-94.1	0	0	Soddisfatta

Tensioni - TIR_1_1 (tirante:11160)

Progressiva	Tensioni	Verifica
110	1837.5	Soddisfatta
220	1837.5	Soddisfatta
330	1837.5	Soddisfatta
440	1837.5	Soddisfatta
550	1837.5	Soddisfatta
660	1837.5	Soddisfatta
770	1837.5	Soddisfatta
880	1837.5	Soddisfatta
990	1837.5	Soddisfatta
1100	1837.5	Soddisfatta

8.1.3. Step 3

In questo Step si hanno i seguenti valori di tensione:



Tensioni - Paratia PAR_1 - Porzione 1 (acciaio:2619.05)

σ max = max tens. di compressione, σ max2 = max tens. di trazione, ε max = max defo. di compressione, ε max2 = max defo. di trazione.

Progressiva	M [daN cm]	N [daN]	σ max [daN/cm ²]	σ max2 [daN/cm ²]	ε max [%]	ε max2 [%]	Verifica
0	0	0	0	0	0	0	Soddisfatta
-16.2	16958	-88.2	-68.9	65.8	0	0	Soddisfatta
-32.5	33238.6	-176.5	-135.1	129	-0.01	0.01	Soddisfatta
-48.8	48687	-264.7	-198	188.8	-0.01	0.01	Soddisfatta
-65	63148.6	-353	-257	244.7	-0.01	0.01	Soddisfatta

-81.2	76469	-441.2	-311.4	296.1	-0.01	0.01	Soddisfatta
-97.5	88493.4	-529.5	-360.7	342.4	-0.02	0.02	Soddisfatta
-113.8	99067.4	-617.7	-404.2	382.8	-0.02	0.02	Soddisfatta
-130	108036.5	-706	-441.4	416.9	-0.02	0.02	Soddisfatta
-146.2	115246.3	-794.2	-471.5	444	-0.02	0.02	Soddisfatta
-162.5	120542.2	-882.5	-494.1	463.5	-0.02	0.02	Soddisfatta
-178.8	123769.9	-970.7	-508.5	474.8	-0.02	0.02	Soddisfatta
-195	124775.1	-1059	-514	477.3	-0.02	0.02	Soddisfatta
-211.2	123403.6	-1147.2	-510.1	470.3	-0.02	0.02	Soddisfatta
-227.5	119501.1	-1235.5	-496.1	453.3	-0.02	0.02	Soddisfatta
-243.8	112913.4	-1323.7	-471.5	425.6	-0.02	0.02	Soddisfatta
-260	103486.6	-1412	-435.5	386.6	-0.02	0.02	Soddisfatta
-276.2	91066.6	-1500.2	-387.7	335.8	-0.02	0.02	Soddisfatta
-292.5	75499.4	-1588.5	-327.4	272.4	-0.02	0.01	Soddisfatta
-308.8	56631.2	-1676.7	-254	195.9	-0.01	0.01	Soddisfatta
-325	34308.3	-1765	-166.9	105.7	-0.01	0.01	Soddisfatta
-341.5	8019.8	-1854.4	-64	-0.3	0	0	Soddisfatta
-357.9	-19598.4	-1943.8	-111.5	44.2	-0.01	0	Soddisfatta
-374.4	-46172.4	-2033.2	-218.6	148.2	-0.01	0.01	Soddisfatta
-390.9	-69327.7	-2122.6	-312.2	238.6	-0.01	0.01	Soddisfatta
-407.3	-88117.5	-2212	-388.3	311.7	-0.02	0.01	Soddisfatta
-423.8	-102978.4	-2301.4	-448.9	369.2	-0.02	0.02	Soddisfatta
-440.2	-114325.6	-2390.9	-495.5	412.7	-0.02	0.02	Soddisfatta
-456.7	-122549.2	-2480.3	-529.8	443.8	-0.03	0.02	Soddisfatta
-473.2	-128012.7	-2569.7	-553	464	-0.03	0.02	Soddisfatta
-489.6	-131049.6	-2659.1	-566.6	474.5	-0.03	0.02	Soddisfatta
-506.1	-131962.6	-2748.5	-571.8	476.6	-0.03	0.02	Soddisfatta
-522.6	-131022.9	-2837.9	-569.6	471.3	-0.03	0.02	Soddisfatta
-539	-128469.6	-2927.3	-561	459.6	-0.03	0.02	Soddisfatta
-555.5	-124510.4	-3016.7	-546.8	442.3	-0.03	0.02	Soddisfatta
-572	-119322.1	-3106.1	-527.8	420.2	-0.03	0.02	Soddisfatta
-588.4	-113051.2	-3195.5	-504.4	393.7	-0.02	0.02	Soddisfatta
-604.9	-105815.5	-3284.9	-477.2	363.4	-0.02	0.02	Soddisfatta
-621.3	-97865.7	-3374.4	-447.2	330.3	-0.02	0.02	Soddisfatta
-637.8	-89498.5	-3463.8	-415.5	295.5	-0.02	0.01	Soddisfatta
-654.3	-80963.5	-3553.2	-383.2	260.1	-0.02	0.01	Soddisfatta



-670.7	-72467	-3642.6	-351	224.8	-0.02	0.01	Soddisfatta
-687.2	-64176.1	-3732	-319.6	190.3	-0.02	0.01	Soddisfatta
-703.7	-56223	-3821.4	-289.5	157.1	-0.01	0.01	Soddisfatta
-720.1	-48708.9	-3910.8	-261.2	125.7	-0.01	0.01	Soddisfatta
-736.6	-41707.6	-4000.2	-235	96.4	-0.01	0	Soddisfatta
-753	-35269.5	-4089.6	-210.9	69.3	-0.01	0	Soddisfatta
-769.5	-29424.5	-4179	-189.3	44.5	-0.01	0	Soddisfatta
-786	-24185.8	-4268.4	-170	22.1	-0.01	0	Soddisfatta
-802.4	-19551.4	-4357.8	-153.1	2.2	-0.01	0	Soddisfatta
-818.9	-15508.9	-4447.3	-138.6	-15.4	-0.01	0	Soddisfatta
-835.4	-12035.7	-4536.7	-126.4	-30.8	-0.01	0	Soddisfatta
-851.8	-9101.8	-4626.1	-116.3	-44	-0.01	0	Soddisfatta
-868.3	-6671	-4715.5	-108.2	-55.2	-0.01	0	Soddisfatta
-884.8	-4703.1	-4804.9	-101.9	-64.5	0	0	Soddisfatta
-901.2	-3154.2	-4894.3	-97.3	-72.2	0	0	Soddisfatta
-917.7	-1978.3	-4983.7	-94.2	-78.5	0	0	Soddisfatta
-934.1	-1127.8	-5073.1	-92.3	-83.4	0	0	Soddisfatta
-950.6	-554.1	-5162.5	-91.6	-87.2	0	0	Soddisfatta
-967.1	-208	-5251.9	-91.8	-90.1	0	0	Soddisfatta
-983.5	-40	-5341.3	-92.7	-92.4	0	0	Soddisfatta
-1000	0	-5430.8	-94.1	-94.1	0	0	Soddisfatta

Tensioni - TIR_1_1 (tirante:11160)

Progressiva	Tensioni	Verifica
110	2652.1	Soddisfatta
220	2652.1	Soddisfatta
330	2652.1	Soddisfatta
440	2652.1	Soddisfatta
550	2652.1	Soddisfatta
660	2652.1	Soddisfatta
770	2652.1	Soddisfatta
880	2652.1	Soddisfatta
990	2652.1	Soddisfatta
1100	2652.1	Soddisfatta

8.2. Storia di carico dei tiranti

Segue la tabella del tiro massimo in ogni step per i tiranti definiti.

	TIR_1_1 (27900[daN])
Step 1	0
Step 2	4594
Step 3	6630

8.3. Calcolo e verifica del contrafforte di irrigidimento

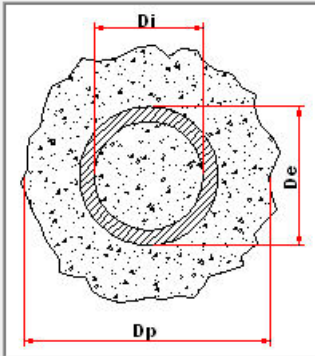
Dall'analisi della paratia risulta quindi un'azione in cima alla cordolatura di circa 6700 daN tramite l'apposizione di un tirante ogni 2.5m (metà del totale della paratia). Si procede quindi a verificare il contrafforte, tramite l'applicazione di questo carico.

Considerando i seguenti casi di carico:

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU SENZA SISMA	S.L.U.	somma	2	1.500	+		
				1	1.400	+		
2	Rara	Rara	somma	1	1.000	+		
				2	1.000	+		

Si verificherà una deformazione sulla paratia di micropali costituita da sezioni a inerzia equivalente in calcestruzzo armato così costituita:

Micropalo singolo | Micropalo doppia fila



Diametro interno (di):

Diametro esterno (de):

Diametro di perforazione (dp):

Coeff. di omogeneizzazione

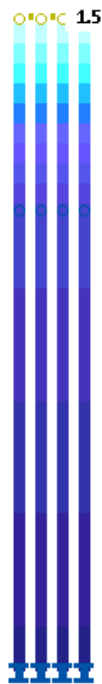
Contributo rigidezza malta interna (%)

Contributo rigidezza malta esterna (%)

Tipo: micropalo Tubfix
 Area A: 984.15 [cm²]
 Inerzia Jz: 38858.11 [cm⁴]
 Inerzia Jy: 38858.11 [cm⁴]

Tale inerzia corrisponde a una sezione rettangolare in cls di 16.7 x 100 cm.

La corrispondente deformazione in combinazione rara, sarà:



Con uno spostamento massimo in cima di

1,5 cm.

Applicando quindi un carico che produca

la stessa deformazione ma con elementi

costituiti in acciaio si sono verificate le aste metalliche di tutto il complesso della paratia comprensivo dei vincoli derivanti dal collegamento con la paratia esistente.

A seguire si evidenziano le verifiche sia delle aste costituenti i micropali metallici.

Rapporti di tensioni:

asta	sez	profilo	Tau %	Sx %	Si %	Ss %	Max %
1766	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	3	32	32	0	32 Si
1767	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	3	30	30	14	30 Si
1768	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	3	33	33	17	33 Si
1769	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	3	36	36	20	36 Si
1780	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	2	28	28	0	28 Si
1781	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	2	24	24	0	24 Si
1782	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	2	20	20	0	20 Si
1783	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	2	16	16	0	16 Si
1784	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	2	13	13	6	13 Si
1785	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	1	8	8	4	8 Si
1786	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	1	5	5	3	5 Si
1787	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	1	4	4	2	4 Si
1788	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	1	2	2	2	2 Si
1789	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	1	4	4	3	4 Si
1791	1	TUBO_CIRCOLARE_S001	1	6	6	0	6 Si
1762	3	TUBO_CIRCOLARE_S003	3	23	23	26	26 Ss
1763	3	TUBO_CIRCOLARE_S003	3	20	20	20	20 Si
1764	3	TUBO_CIRCOLARE_S003	3	17	17	15	17 Si
1765	3	TUBO_CIRCOLARE_S003	3	19	19	0	19 Si
1770	3	TUBO_CIRCOLARE_S003	2	17	17	0	17 Si
1771	3	TUBO_CIRCOLARE_S003	2	15	15	0	15 Si
1772	3	TUBO_CIRCOLARE_S003	2	13	13	0	13 Si
1773	3	TUBO_CIRCOLARE_S003	2	11	11	8	11 Si
1774	3	TUBO_CIRCOLARE_S003	2	9	9	8	9 Si
1775	3	TUBO_CIRCOLARE_S003	1	7	7	6	7 Si
1776	3	TUBO_CIRCOLARE_S003	1	5	5	5	5 Si
1777	3	TUBO_CIRCOLARE_S003	1	4	4	4	4 Si
1778	3	TUBO_CIRCOLARE_S003	1	2	2	2	2 Ss

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Relazione di calcolo

A301-01-D-CV-CL-TR11-0X-004_A00

Foglio
45 di 45

1779	3	TUBO_CIRCOLARE_S003		1	1	1	1	1	Ss
1790	3	TUBO_CIRCOLARE_S003		1	2	2	2	2	Ss