



Comune di **STROPPO (CN)**
Provincia di **CUNEO**

Opere in **CEMENTO ARMATO e MICROPALI METALLICI**
Costruzione di **SISTEMAZIONE DEL MURO DI PIAZZA G. B. GUGLIELMI E SISTEMAZIONE DI TRATTO DI STRADA CON RIMOZIONE DI TERRENO RIPORTATO PER ANTICA REALIZZAZIONE DI CAMPO DA BOCCE CON MURO IN PRECARIE CONDIZIONI, SITI IN FRAZIONE BASSURA DEL COMUNE DI STROPPO**

Sito in **STROPPO 12020 (CN), Piazza G. B. Guglielmi – Fraz. Bassura**
rif. Catast. **Foglio 10**
Committente **ROVERA PAOLO, in qualità di Legale Rappresentante (Sindaco) del Comune di Stroppio**
residente per l'incarico in **STROPPO (CN) 12020, Fraz. Paschero, n. 12**

Impresa: _____
con residenza di lavoro in _____

Progettista Strutture: **dott. ing. PAOLO SACCO**
Dir. Lavori strutturali: **dott. ing. MARCO RAINA**

Oggetto: RELAZIONE TECNICA, DI CALCOLO STRUTTURALE e delle FONDAZIONI – MURO PIAZZA G. B. Guglielmi (NTC2018 par 10.1)

ai sensi delle norme tecniche sulle costruzioni D.M. 17 gennaio 2018 e del D.P.R. 380 06/06/2001 s.m.i.



Sommario

1. DESCRIZIONE DELLE OPERE	3
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO DELL'INTERVENTO	4
3. DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO AI SENSI DEL D.M. 17/01/2018 (CAP. 2):.....	4
4. DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO AI SENSI DEL D.M. 17/01/2018 (PAR. 3.2):.....	4
5. PROGETTAZIONE PER AZIONI SISMICHE (PREMESSA CAP 7 E PAR. 7.1 NTC2018).....	5
6. VALUTAZIONE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI SECONDARI, NON STRUTTURALI E DEGLI IMPIANTI: PARAGRAFO 7.2.3 NTC2018.....	5
6.1. PARAPETTO	5
7. VERIFICA MURO CONTRO TERRA - Riassunto verifiche.....	9
Modello Strutturale	9
Metodo di calcolo.....	9
Materiali da costruzione impiegati	10
Elementi strutturali	10
Strati	11
Paratia	13
Sezioni	13
Tiranti	14
Carichi nastriformi distribuiti sul terreno	14
Peso proprio	14
Sisma	14
Carichi esterni applicati agli elementi strutturali	15
Step di progetto.....	15
Tabella riassuntiva	18
Modello FEM	18
Nodi	18
Aste	19
Risultati	20
Singoli Step	20
Step 1.....	20
Step 2.....	24
Step 3.....	28
Step 4.....	32
Step 5.....	36
Inviluppo delle sollecitazioni	40
Verifiche	42
Storia di carico dei tiranti	54
Verifica dell'ancoraggio dei tiranti	54
Verifica delle travi di collegamento.....	56
Calcolo dei cedimenti a monte della paratia.....	57

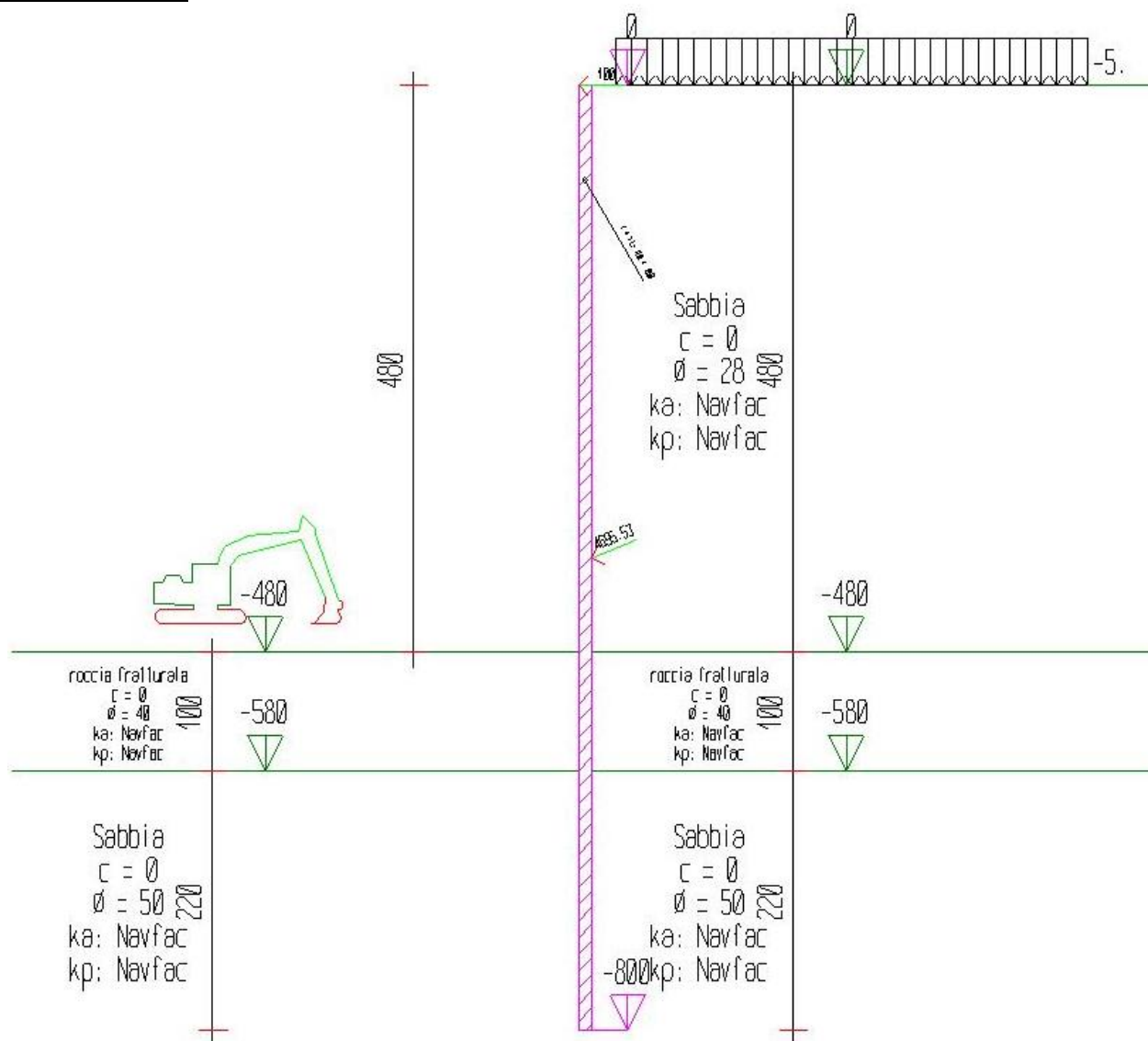


1. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Si tratta di intervento locale di riparazione di muro esistente, ai sensi delle Norme Tecniche D.M. 17.01.018, cap. 8.4.1.

- La porzione di muro controterra oggetto di intervento in Piazza G. B. Guglielmi ha una lunghezza di 12,60 m, esso è attualmente realizzato in pietra. L'altezza media è di circa 4 metri e in sommità vi è un cordolino in c.a. di spessore circa 10 cm. L'intervento di consolidamento consiste nel porre una palificata con micropali di lunghezza 8 metri posti in verticale con funzione di puntone e micropali di lunghezza 8 metri posti inclinati di 30° con funzione di tirante. In sommità ai pali verrà realizzato una trave di fondazione di dimensione circa 130xh60 cm con l'aggiunta di cordolo su muro in pietra per collegare il muro alla trave e sostenere il parapetto superiore.

Schema della paratia





2. INQUADRAMENTO NORMATIVO DELL'INTERVENTO

- Legge 05/11/1971 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- D.P.R. 06/06/2001 n. 380: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- Legge 02/02/1974 n. 64: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D.M. 17/01/2018: Norme tecniche per le costruzioni;
- Norma UNI 11104 del marzo 2004.

3. DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO AI SENSI DEL D.M. 17/01/2018 (CAP. 2):

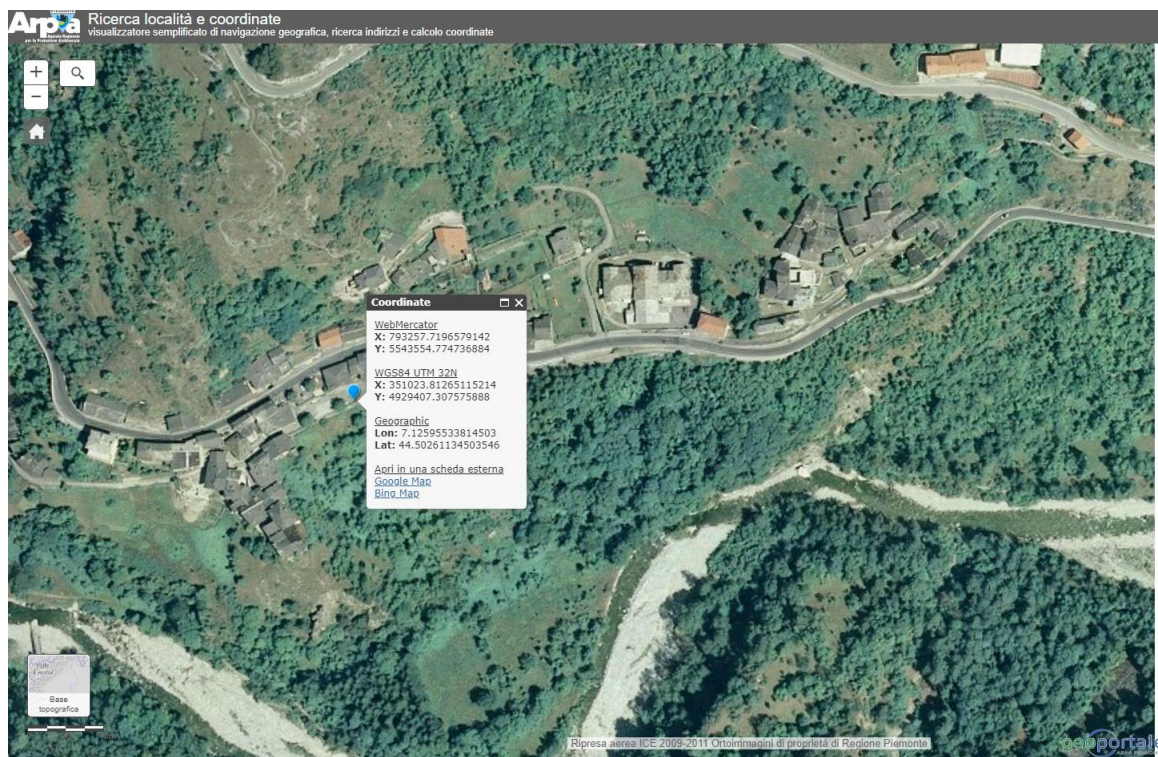
Secondo quanto previsto dal cap. 2 ed ai fini della definizione dei livelli di sicurezza e delle prestazioni attese, alla costruzione sono stati attribuiti i seguenti parametri:

- Vita nominale **Vn = 50 anni**
- Classe d'uso **II**
- Periodo di riferimento **VR = 50**
- Criteri di verifica agli stati limite ultimi **SLV, salvaguardia della vita (PVR, probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR = 10%)**
- Criteri di verifica agli stati limiti di esercizio **SLD, Stato limite di danno (PVR, probabilità di superamento nel periodo di riferimento VR = 63%)**

4. DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI PROGETTO AI SENSI DEL D.M. 17/01/2018 (PAR. 3.2):

In riferimento alle prescrizioni di cui al par. 3.2 definizione dei seguenti parametri:

- Categoria del sottosuolo: **B**
- Categoria topografica **T2**
- Zona sismica del sito **3**
- **Coordinate del sito: Long. = 7.412596° Lat. = 44.402611°**



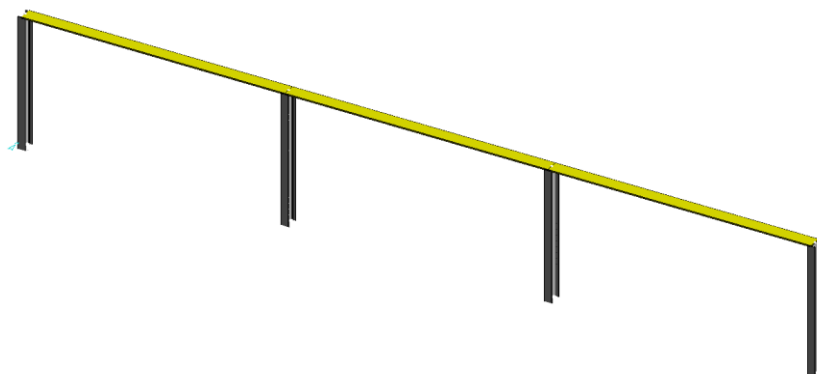
5. PROGETTAZIONE PER AZIONI SISMICHE (PREMESSA CAP 7 E PAR. 7.1 NTC2018)

Il metodo di calcolo utilizzato è agli stati limite, con verifica a SLV stato limite ultimo di salvaguardia della vita ed SLD, stato limite di esercizio di danno.

6. VALUTAZIONE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI SECONDARI, NON STRUTTURALI E DEGLI IMPIANTI: (PAR. 7.2.3 NTC2018)

6.1. PARAPETTO

Il parapetto deve sostenere la spinta della folla come da Normativa (D.M.17.01.18) Cap. 3.1.4 dei carichi variabili, Categoria C: ambienti suscettibili di affollamento, **i ballatoi devono resistere ad una spinta sul mancorrente di 300 daN/m (3 kN/m).**



**Si riporta ora la verifica dei parapetti:**

Unità di misura:

LUNGHEZZE: cm

SUPERFICI: cm²

DATI SEZIONALI: cm

ANGOLI: gradi

FORZE: daN

MOMENTI: daNcm

CARICHI LINEARI: daN/cm

CARICHI SUPERFIC.: daN/cm²TENSIONI: daN/cm²PESI DI VOLUME: daN/cm³COEFF. DI WINKLER: daN/cm³

RIGIDENZE VINCOL.: daN/cm - daNcm/rad

NODI				num.=	8
Nome	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z		
3	1100.000	0.000	0.000		
4	1100.000	0.000	100.000		
5	900.000	0.000	0.000		
6	900.000	0.000	100.000		
7	700.000	0.000	0.000		
8	700.000	0.000	100.000		
9	500.000	0.000	0.000		
10	500.000	0.000	100.000		

ASTE						num.=	7
Nome	Proprietà	Nodo iniz.	Nodo fin.	Rilasci in.	Rilasci fin.	Orient.	
2	3	3	4			90.0	
3	3	5	6			90.0	
4	3	7	8			90.0	
5	3	9	10			90.0	
7	2	10	8			0.0	
8	2	8	6			0.0	
9	2	6	4			0.0	

PROPRIETÀ ASTE							num.=	2
Nome	Materiale	Base Kw vertic.	Altezza Kw orizz.	Area J tors.	Area tag. Y J fless. Y	Area tag. Z J fless. Z		
2	2	10.00	1.00	1.00000E+01	8.33333E+00	8.33333E+00		
		0.000000	0.000000	3.12331E+00	8.33333E+01	8.33333E-01		
3	2	5.50	10.00	1.03000E+01	4.10000E+00	6.27000E+00		
		0.000000	0.000000	1.20000E+00	1.60000E+01	1.71000E+02		

MATERIALI					num.=	1
Nome	Mod. elast.	Coeff. nu	Mod. tang.	Peso spec.	Dil. te.	
2	2.10000E+06	3.00000E-01	8.50000E+05	7.85000E-03	1.00000E-05	

VINCOLI							num.=	4
Nodo	Rigid. X	Rigid. Y	Rigid. Z	Rigid. RX	Rigid. RY	Rigid. RZ		
9	bloccato	bloccato	bloccato	bloccato	bloccato	bloccato		
7	bloccato	bloccato	bloccato	bloccato	bloccato	bloccato		
5	bloccato	bloccato	bloccato	bloccato	bloccato	bloccato		
3	bloccato	bloccato	bloccato	bloccato	bloccato	bloccato		

CARICHI ASTE								num.=	10
Nome	Asta	Dir	Tip	RIF	Parametro 1	Parametro 2	Parametro 3	Parametro 4	
1 spinta_folla_compatt	7	Y	FD glo		3.000				
2 spinta_folla_compatt	8	Y	FD glo		3.000				
3 spinta_folla_compatt	9	Y	FD glo		3.000				

PESI PROPRI ASTE			num.=	
Cond.	Nome Carichi	Aste		
1	4-10	2-5, 7-9		

CONDIZIONI DI CARICO				num.=	2
Nome					
1	Peso proprio	N. carichi:	7		
	Lista carichi: 4-10				
2	spinta_folla	N. carichi:	3		
	Lista carichi: 1-3				

RISULTANTI DEI CARICHI (punto di applicazione nell'origine degli assi):

cond.	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
1	0.000000E+00	0.000000E+00	-7.944200E+01	0.000000E+00	6.355360E+04	0.000000E+00
2	0.000000E+00	1.800000E+03	0.000000E+00	-1.800000E+05	0.000000E+00	1.440000E+06

**DESCRIZIONE CASI DI CARICO:**

NOME	DESCRIZIONE	VERIFICA	TIPO	CONDIZ. INSERITE			CASI INSERITI	
				Num.	Coeff.	Segno	Num.	Coeff.
1	SLU	S.L.U.	somma	1 2	1.300 1.500	+ +		
2	Rara	Rara	somma	1 2	1.000 1.000	+ +		
3	Frequente	Freq.	somma	1 2	1.000 0.500	+ +		
4	Quasi Perm	QuasiPerm.	somma	1 2	1.000 0.300	+ +		

VERIFICA ASTE IN ACCIAIO:

Rapporti di tensioni:

ACCIAIO S275

asta	sez	profilo	Tau %	Sx %	Si %	Ss %	Max %
7	2	RETTANGOLARE_S002	7	43	43	34	43 Si
8	2	RETTANGOLARE_S002	1	43	43	33	43 Si
9	2	RETTANGOLARE_S002	7	43	43	34	43 Si

ACCIAIO S355

asta	sez	profilo	Tau %	Sx %	Si %	Ss %	Max %
2	3	P_IPE100_S003	8	34	34	21	34 Si
3	3	P_IPE100_S003	15	85	85	51	85 Si
4	3	P_IPE100_S003	15	85	85	51	85 Si
5	3	P_IPE100_S003	8	34	34	21	34 Si

VERIFICA NODI IN ACCIAIO:

VERIFICA TENSIONALE NODI: 5, 7 - METODO DEGLI STATI LIMITE (NTC 2008)

UNITA' DI MISURA: [daN] ; [daNcm] ; [daN/cm2] ; [mm]

GEOMETRIA NODO

Profili utilizzati

Tipo prof.	h	b	a	e	r
IPE100	100.	55.	4.1	5.7	7.

Piastra e fazzoletti

Num	Lz	Ly	Sp
1	150.	200.	20.
2(Y)	200.	150.	6.
3(Z)	41.5	150.	6.

TIRAFONDI

Tirafondi (n° 4)

Num	X	Y	Fi	Area	Num	X	Y	Fi	Area
1	130.	20.	16.	157.	3	130.	180.	16.	157.
2	20.	20.	16.	157.	4	20.	180.	16.	157.

Dimensioni

l	lft	ll	r
150.	120.	150.	70.

SALDATURE (n° 8)

Nome	Lung	Lato	Nome	Lung	Lato
S1	74.6	10.	S5	74.6	10.
S2	18.4	10.	S6	18.4	10.
S3	55.	10.	S7	55.	10.
S4	18.4	10.	S8	18.4	10.

MATERIALI

Acciaio S 275 (Fe 430)

fd s<40mm | fd 40mm<s<80mm

2619. | 2428.6

Acciaio tirafondi 8.8

fd

5192.

Calcestruzzo C32/40

fcd

188.1

SOLLECITAZIONI AGENTI E STATO TENSIONALE

Combinazione di sollecitazioni agenti Caso 1 As. 4 Nd. 7

N: -31 Ty: 974.5 Tz: -0.1

RS Studio associato di Ingegneria di Raina Marco e Sacco Paolo C.so Giolitti 4 - BUSCA (CN)

Partita I.V.A. 02252390048; tel 0171-944594; fax 0171-948142; e-mail: staff@rs-ing.it; rs-ing@eticert.



Mt: 0

My: -2

Mz: -97336

Verifica tirafondi

Co-1, Co-2: NTC 2008, 4.2.8.1.1 formula (4.2.65)

Co-3: Ft,Ed / Tad,Rd

Num	Fv,Ed	Fv,Rd	Fb,Rd	Ft,Ed	Ft,Rd	Bp,Rd	Tad,Rd	Co-1	Co-2	Co-3	Ver
1	243.6	6028.8	3378.1	-739.8	9043.2	31124.4	6345.6	.07	.08	.12	SI'
2	243.6	6028.8	3378.1	-739.7	9043.2	31124.4	6345.6	.07	.08	.12	SI'
3	243.6	6028.8	3378.1	2992.7	9043.2	31124.4	6345.6	.31	.33	.47	SI'
4	243.6	6028.8	3378.1	2992.8	9043.2	31124.4	6345.6	.31	.33	.47	SI'

Verifica saldature

Seq-1, SLim-1: NTC 2008, 4.2.8.2.4 formula (4.2.78)

Seq-2, SLim-2: NTC 2008, 4.2.8.2.4 formula (4.2.79)

Nome	S_prp	Tau_pa	Tau_pe	Seq-1	Seq-2	SLim-1	SLim-2	Ver
S1	1013.	92.4	0.	1017.2	1013.	1925.	2337.5	SI'
S2	1107.1	0.	0.	1107.1	1107.1	1925.	2337.5	SI'
S3	1453.5	0.	0.	1453.5	1453.5	1925.	2337.5	SI'
S4	1106.9	0.	0.	1106.9	1106.9	1925.	2337.5	SI'
S5	1013.	92.4	0.	1017.2	1013.	1925.	2337.5	SI'
S6	1104.4	0.	0.	1104.4	1104.4	1925.	2337.5	SI'
S7	1450.8	0.	0.	1450.8	1450.8	1925.	2337.5	SI'
S8	1104.3	0.	0.	1104.3	1104.3	1925.	2337.5	SI'

Verifica piastra

Smax	fd	Ver
2593.4	2619.	SI'

Verifica pressione sul calcestruzzo

Smax	fcd	Ver
123.1	188.1	SI'

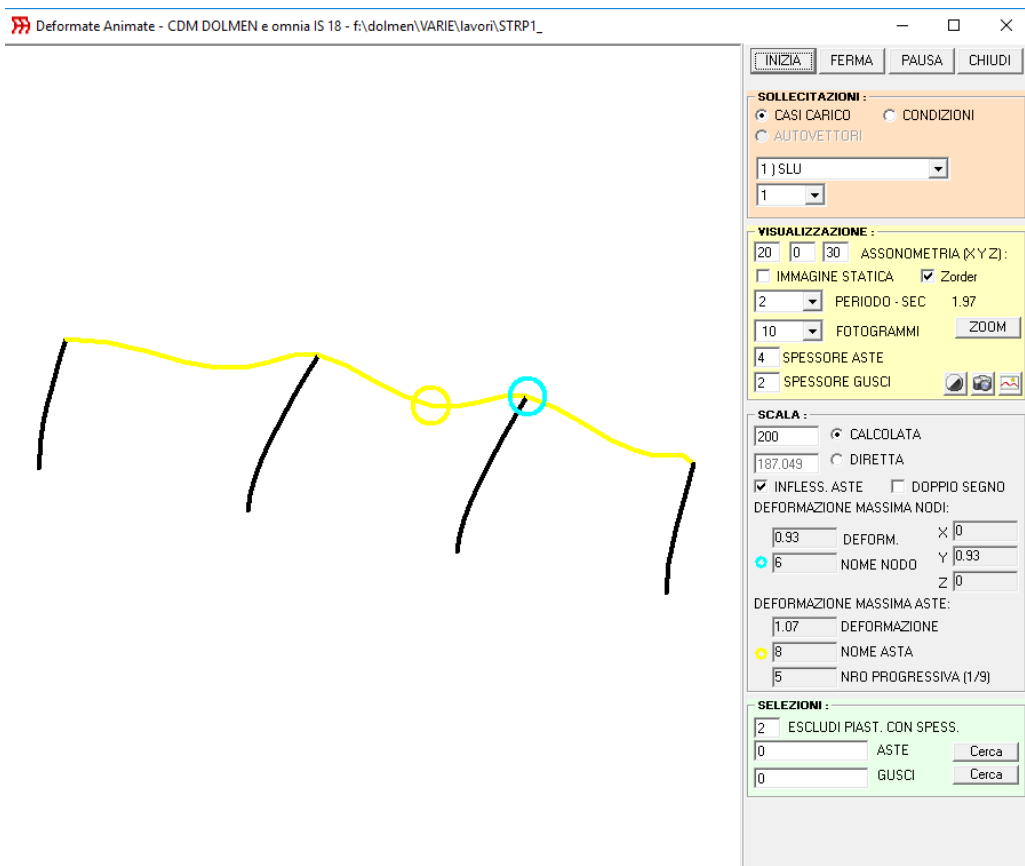
NODO VERIFICATO IN BASE ALLA COMB. DI SOLLECITAZIONI AGENTI Caso 1 As. 4 Nd. 7

I montanti devono avere un interasse massimo di 200 cm e profilo IPE100, il mancorrente deve essere in profilo piatto 100x10

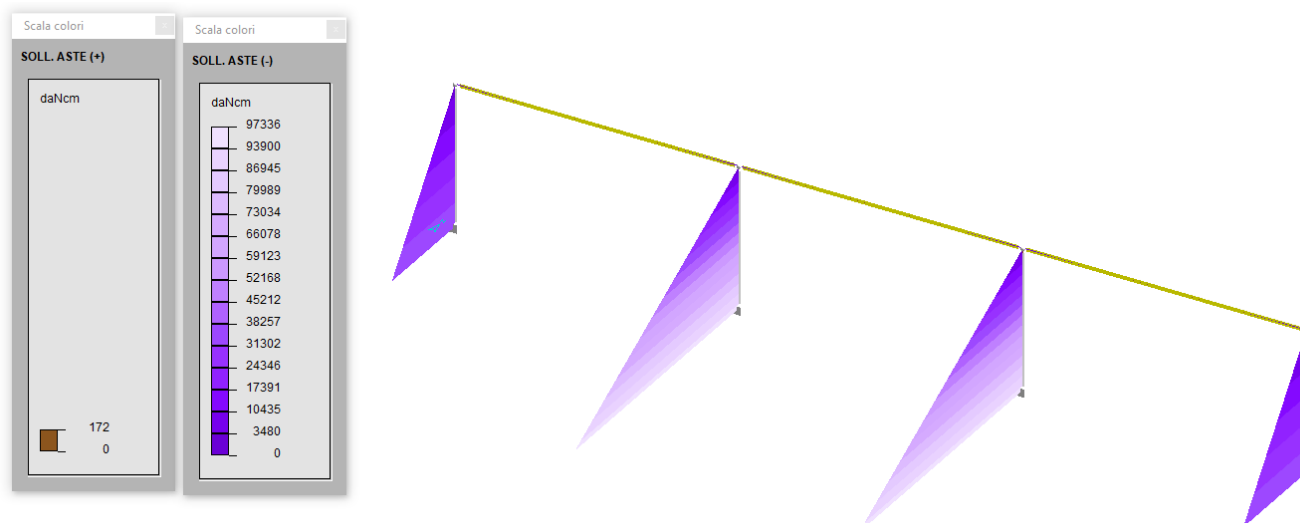
I montanti devono essere saldati alla piastra di base 200x150x20 mm su tutto il perimetro della IPE100, con altezza di gola pari a minimo: 8 mm.

Le piastre devono essere saldate al cordolo in c.a. tramite 4 tasselli meccanici M16

VERIFICA SPOSTAMENTI:



DIAGRAMMI DI TENSIONE:



Nelle verifiche del parapetto non è stato considerato l'azione di un urto di un veicolo in manovra in quanto esso viene trasferito al cordolo sottostante in c.a.

7. VERIFICA MURO CONTRO TERRA - Riassunto verifiche

Modello Strutturale

Segue la descrizione dei materiali da costruzione impiegati nella definizione del modello di calcolo. Oltre a questi vengono elencati gli elementi strutturali elementari che formano il modello.

Metodo di calcolo

Il programma "IS Paratie 18" utilizza il metodo di calcolo degli elementi finiti con cui schematizza sia la paratia che il terreno. 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. I valori numerici utilizzati per il calcolo sono introdotti esplicitamente dall'utente attraverso l'interfaccia grafica del programma, e vengono utilizzati direttamente: in particolare **il programma non adotta alcun coefficiente di sicurezza implicito.**

Il programma "IS Paratie 18" verifica 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 indicate dall'utente, sia statiche che sismiche.

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. Qualora il procedimento iterativo di soluzione del sistema di equazioni non lineari non trovi



l'equilibrio dell'opera o superi lo spostamento massimo (valore parametrizzato e modificabile dall'utente), il calcolo si interrompe, e viene riportato un messaggio esplicito a video e nell'output di stampa. L'esistenza dei risultati è di per se garanzia che il programma è stato in grado di calcolare una configurazione equilibrata e congruente, cioè una situazione di equilibrio tra le azioni applicate all'opera e la resistenza da questa esplicata, stanti le caratteristiche meccaniche e geometriche della paratia e del terreno ed i coefficienti di sicurezza applicati. 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 2018, punto 6.5.3.1.2, SLU Approccio 1 Combinazione 2 (A2+M2+R1).**

Metodo di verifica degli elementi strutturali.

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

Coefficienti sulle azioni.

L'intensità delle azioni, o dell'effetto delle azioni, è modificata applicando i seguenti coefficienti di sicurezza parziali ai carichi: $\gamma_{G1} = 1$, $\gamma_{G2} = 1.3$, $\gamma_{Qi} = 1.3$.

Coefficienti per il calcolo delle spinte del terreno.

Si applicano coefficienti di sicurezza parziali alle caratteristiche meccaniche del terreno: $\gamma_\phi = 1.25$, $\gamma_c = 1.25$, $\gamma_{su} = 1.4$, $\gamma_\gamma = 1$.

Coefficienti per la resistenza a sfilamento dei tiranti.

Alla resistenza a sfilamento dei tiranti, si applicano i coefficienti di sicurezza suggeriti da Bustamante e Doix, Autori del metodo di calcolo analitico. Tirante attivo, permanente: $\gamma_R = 2$. Tirante attivo, temporaneo: $\gamma_R = 1.8$. Tirante passivo, permanente: $\gamma_R = 2.2$. Tirante passivo, temporaneo: $\gamma_R = 2$.

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.

Materiali da costruzione impiegati

- **Calcestruzzo C32/40:** classe di esposizione XC2, XF2, massimo rapporto a/c 0.50, contenuto minimo di cemento 320 Kg/m³;
- **Betoncino da inserire nei micropali:** Conglomerato Cementizio Rck > 420, Granulometria < 3 mm.
- **Acciaio per c.a. B450C:** $f_{yk}=4500$ daN/cm², $E_s=2000000$ daN/cm², $\gamma_s=1.15$, $f_{yd}=3913$ daN/cm², $\epsilon_{yd}=0.2$ %
- **Acciaio S355:** $f_{yk}=3550$ daN/cm², $E_s=2100000$ daN/cm², $\gamma_M=1.05$, $f_{yd}=3381$ daN/cm²;
- **Acciaio S275:** $f_{yk}=2750$ daN/cm², $E_s=2100000$ daN/cm², $\gamma_M=1.05$, $f_{yd}=2619$ daN/cm²;
- **Acciaio S235:** $f_{yk}=2350$ daN/cm², $E_s=2100000$ daN/cm², $\gamma_M=1.05$, $f_{yd}=2238$ daN/cm²;



Elementi strutturali

La struttura analizzata è formata dai seguenti elementi.

Strati

Segue la descrizione della stratigrafia del terreno utilizzata nel modello.

	STR_1	STR_2	STR_3
Descrizione	Sabbia	roccia fratturata	Sabbia
Quota iniziale [cm]	0	-480	-580
Grado di preconsolidazione (OCR)	1	1	1
Angolo d'attrito (ϕ') [°]	28	40	50
Coesione efficace (c') [daN/cm ²]	0	0	0
Resistenza non drenata (s_u) [daN/cm ²]	0.1	0.1	0.1
Permeabilità (m) [cm/s]	0.5005	0.001	0.0001
Peso di unità di volume fuori falda (γ_d) [daN/cm ³]	0.0018	0.00186	0.002
Peso di unità di volume sotto falda (γ_t) [daN/cm ³]	0.002	0.00215	0.0025

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: $k_{0,nc} = (1 - \sin \phi') = 0.5305$.

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:

$$k_{0,nc} = 0.5305$$

$$k_{0,oc} = 0.5305$$

STR_2

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: $k_{0,nc} = (1 - \sin \phi') = 0.3572$.

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:

$$k_{0,nc} = 0.3572$$

$$k_{0,oc} = 0.3572$$

STR_3

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: $k_{0,nc} = (1 - \sin \phi') = 0.234$.

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:

$$k_{0,nc} = 0.234$$

$$k_{0,oc} = 0.234$$



Pressione limite attiva e passiva

STR_1

Metodo NAVFAC per il calcolo del limite di spinta attiva.

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

$$\sigma'_{ha} = k_{a,h} \sigma'_v - 2c'(k_{a,h})^{1/2}$$

Il valore di $k_{a,h}$ è calcolato con la tabella fornita dal manuale NAVFAC (1971). Vengono applicati gli opportuni coefficienti di sicurezza parziali all'angolo di resistenza al taglio ed alla coesione drenata ($\gamma_\phi = 1.25$, $\gamma_c = 1.25$). Si considera un'inclinazione del terrapieno di 0 gradi ed un angolo di attrito muro-terreno nullo.

$$k_{a,h} = 0.3944$$

Metodo NAVFAC per il calcolo del limite di spinta passiva.

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

$$\sigma'_{hp} = k_{p,h} \sigma'_v + 2c'(k_{p,h})^{1/2}$$

Il valore di $k_{p,h}$ è calcolato con la tabella fornita dal manuale NAVFAC (1971). Vengono applicati gli opportuni coefficienti di sicurezza parziali all'angolo di resistenza al taglio ed alla coesione drenata ($\gamma_\phi = 1.25$, $\gamma_c = 1.25$). Si considera un'inclinazione del terrapieno di 0 gradi ed un angolo di attrito muro-terreno nullo.

$$k_{p,h} = 2.3118$$

STR_2

Metodo NAVFAC per il calcolo del limite di spinta attiva.

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

$$\sigma'_{ha} = k_{a,h} \sigma'_v - 2c'(k_{a,h})^{1/2}$$

Il valore di $k_{a,h}$ è calcolato con la tabella fornita dal manuale NAVFAC (1971). Vengono applicati gli opportuni coefficienti di sicurezza parziali all'angolo di resistenza al taglio ed alla coesione drenata ($\gamma_\phi = 1.25$, $\gamma_c = 1.25$). Si considera un'inclinazione del terrapieno di 0 gradi ed un angolo di attrito muro-terreno nullo.

$$k_{a,h} = 0.266$$

Metodo NAVFAC per il calcolo del limite di spinta passiva.

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

$$\sigma'_{hp} = k_{p,h} \sigma'_v + 2c'(k_{p,h})^{1/2}$$

Il valore di $k_{p,h}$ è calcolato con la tabella fornita dal manuale NAVFAC (1971). Vengono applicati gli opportuni coefficienti di sicurezza parziali all'angolo di resistenza al taglio ed alla coesione drenata ($\gamma_\phi = 1.25$, $\gamma_c = 1.25$). Si considera un'inclinazione del terrapieno di 0 gradi ed un angolo di attrito muro-terreno nullo.

$$k_{p,h} = 3.7051$$

STR_3

Metodo NAVFAC per il calcolo del limite di spinta attiva.

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

$$\sigma'_{ha} = k_{a,h} \sigma'_v - 2c'(k_{a,h})^{1/2}$$

Il valore di $k_{a,h}$ è calcolato con la tabella fornita dal manuale NAVFAC (1971). Vengono applicati gli opportuni coefficienti di sicurezza parziali all'angolo di resistenza al taglio ed alla coesione drenata ($\gamma_\phi = 1.25$, $\gamma_c = 1.25$). Si considera un'inclinazione del terrapieno di 0 gradi ed un angolo di attrito muro-terreno nullo.

$$k_{a,h} = 0.1927$$

Metodo NAVFAC per il calcolo del limite di spinta passiva.

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

$$\sigma'_{hp} = k_{p,h} \sigma'_v + 2c'(k_{p,h})^{1/2}$$



Il valore di $k_{p,h}$ è calcolato con la tabella fornita dal manuale NAVFAC (1971). Vengono applicati gli opportuni coefficienti di sicurezza parziali all'angolo di resistenza al taglio ed alla coesione drenata ($\gamma_\phi = 1.25$, $\gamma_c = 1.25$). Si considera un'inclinazione del terrapieno di 0 gradi ed un angolo di attrito muro-terreno nullo.

$$k_{p,h} = 5.3639$$

Deformabilità

STR_1

Metodo *Utente* per il calcolo del modulo di reazione del terreno.

Il modulo di reazione viene valutato secondo l'espressione seguente:

$$k_s = A_s + B_s z$$

I valori di A_s e di B_s sono definiti direttamente dall'utente.

$$A_s = 5, B_s = 0$$

Il rapporto fra il modulo in ricarico/scarico rispetto a quello in compressione vergine è altresì definito dall'utente e vale 1.

STR_2

Metodo *Utente* per il calcolo del modulo di reazione del terreno.

Il modulo di reazione viene valutato secondo l'espressione seguente:

$$k_s = A_s + B_s z$$

I valori di A_s e di B_s sono definiti direttamente dall'utente.

$$A_s = 5, B_s = 0$$

Il rapporto fra il modulo in ricarico/scarico rispetto a quello in compressione vergine è altresì definito dall'utente e vale 1.

STR_3

Metodo *Utente* per il calcolo del modulo di reazione del terreno.

Il modulo di reazione viene valutato secondo l'espressione seguente:

$$k_s = A_s + B_s z$$

I valori di A_s e di B_s sono definiti direttamente dall'utente.

$$A_s = 5, B_s = 0$$

Il rapporto fra il modulo in ricarico/scarico rispetto a quello in compressione vergine è altresì definito dall'utente e vale 1.

Paratia

Il modello comprende una sola paratia (PAR_1), alta 800 cm.

La paratia PAR_1 utilizza la sezione trasversale SEZ_2. Per la verifica delle tensioni si utilizza la sezione 1.

Sezioni

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

	SEZ_1	SEZ_2	SEZ_3
Tipo	TUBO CIRCOLARE	RETTANGOLARE	RETTANGOLARE
Descrizione	Sezione paratia	Sezione 2	cordolo testa
Materiale	Acciaio	C.A.	C.A.
Modulo di Young [daN/cm ²]	2100000.	314472.	314472.
Numero di sezioni per metro	2.	2.	1.
Area [cm ²]	32.9	1130.	4800.
Momento d'inerzia Z [cm ⁴]	706.	12024.	1440000.
Momento d'inerzia Y [cm ⁴]	706.	941667.	2560000.
Ferri superiori	-	nessun ferro	5d16
Ferri inferiori	-	nessun ferro	5d16



Tiranti

Segue la descrizione dei tiranti impiegati nel modello.

	TIR_1_1
Quota di applicazione [cm]	-80
Angolo di inclinazione [°]	60
Lunghezza libera [cm]	450
Lunghezza sigillatura [cm]	350
Area resistente [cm ²]	28
Modulo elastico [daN/cm ²]	1950000
Tensione massima [daN/cm ²]	18600
Tensione ammissibile [daN/cm ²]	13950
Tensione iniziale [daN/cm ²]	3.57
Numero al metro	1
Step di attivazione	2
Step di rimozione	-

Segue la tabella di tesatura dei tiranti impiegati nel modello.

	TIR_1_1
Step di inserimento	2
Tiro iniziale [daN]	100
Tiro massimo ammesso [daN]	390600

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]	20
Larghezza [cm]	400
Carico distribuito [daN/cm]	-5
Carico distribuito [daN/cm ²]	-0.05
Tipologia	variabile
Step di attivazione	4
Step di rimozione	-

Peso proprio

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

Sisma

Metodo *NTC 18* per il calcolo della forza sismica.

L'azione dovuta al sisma ed applicata alle paratie è calcolata secondo quanto stabilito dal D.M. 17/01/2018. L'azione del sisma è introdotta come carico distribuito. Il sisma è considerato agente sull'intera altezza della paratia. Segue un elenco dei parametri significativi adottati.

Parametro	Valore
Categoria topografica	T1
Categoria suolo	B
fattore di amp. max. Fo	2.45
accel. al sito a _g [m/s ²]	1.3296
spostamento tollerabile u _s [cm]	2
coeff. α	1



coeff. β	0.74
accel. di picco $a_{\max}$ [m/s ²]	1.59552

Segue il valore della forza per ciascuno step di applicazione.

Step	Paratia PAR_1
STEP_1	h: -4244; v: -1707
STEP_2	h: -4244; v: -1707
STEP_3	h: -4244; v: -1707
STEP_4	h: -4359; v: -1745
STEP_5	h: -4359; v: -1745

Carichi esterni applicati agli elementi strutturali

Segue la descrizione dei carichi esterni applicati al modello. I carichi concentrati sono dati in daN, quelli distribuiti in daN/cm, per ogni metro di estensione trasversale della paratia.

Forza concentrata	QES_1
Applicato a	Paratia
Coordinata	0
Intensità - x [daN]	-100
Intensità - z [daN]	0
Tipologia	variabile
Step di attivazione	5
Step di rimozione	-

Step di progetto

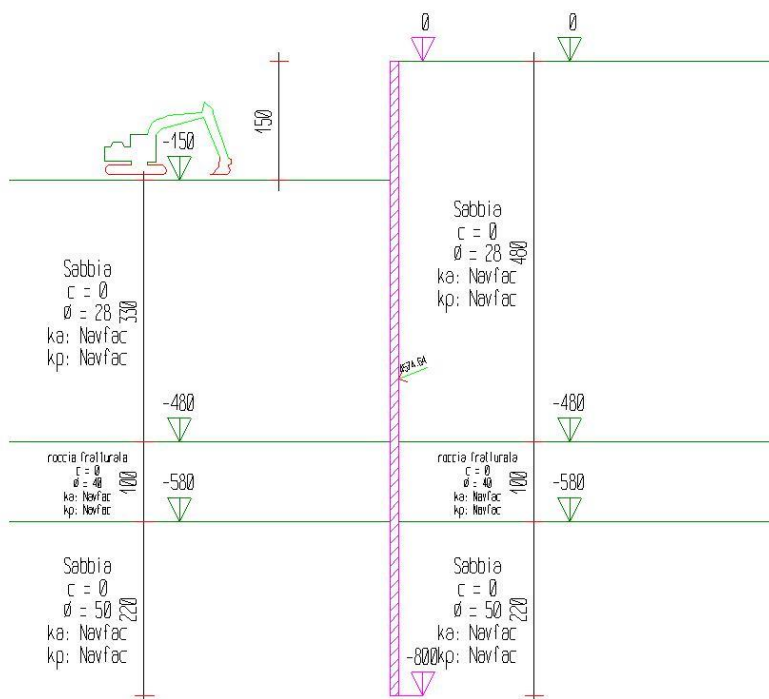
Segue la descrizione dei passi considerati nella definizione del modello per simulare le fasi realizzative dell'opera.

Step 1

In questo step vengono effettuate le seguenti modifiche al modello:

Attivazione sollecitazione sismica.

Scavo portato a quota: -150

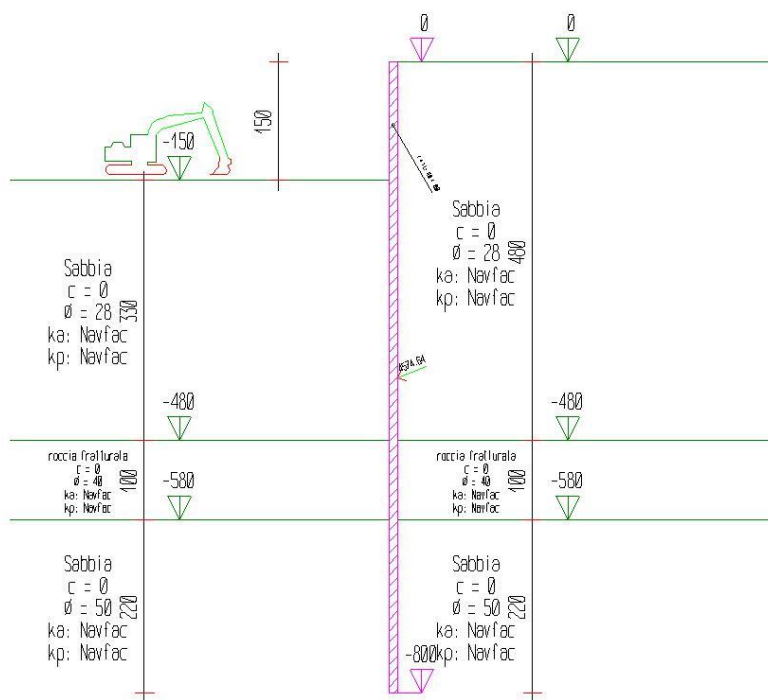




Step 2

In questo step vengono effettuate le seguenti modifiche al modello:

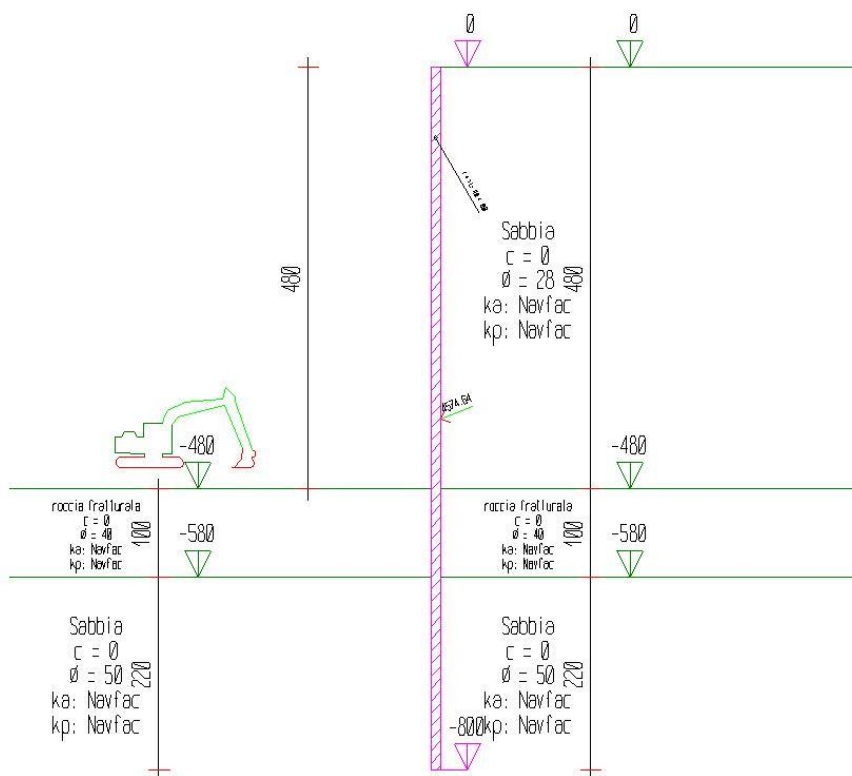
Inserimento tirante: TIR_1_1



Step 3

In questo step vengono effettuate le seguenti modifiche al modello:

Scavo portato a quota: -480



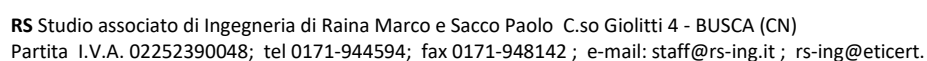
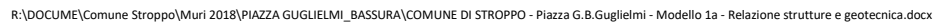




Tabella riassuntiva

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

Step	Quota scavo	Strati			Tiranti	Carichi terreno	Carichi struttura
1	-150	STR_1	STR_1	STR_2	STR_3		
2	-150	STR_1	STR_1	STR_2	STR_3	TIR_1_1	
3	-480	STR_1	STR_1	STR_2	STR_3	TIR_1_1	
4	-480	STR_1	STR_1	STR_2	STR_3	TIR_1_1	CUD_1_1
5	-480	STR_1	STR_1	STR_2	STR_3	TIR_1_1	CUD_1_1 QES_1

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.

Nodi

Indice	Coord. X	Coord. Z			
1.	0.	0.	39.	0.	-403.
2.	0.	-10.	40.	0.	-414.
3.	0.	-20.	41.	0.	-425.
4.	0.	-30.	42.	0.	-436.
5.	0.	-40.	43.	0.	-447.
6.	0.	-50.	44.	0.	-458.
7.	0.	-60.	45.	0.	-469.
8.	0.	-70.	46.	0.	-480.
9.	0.	-80.	47.	0.	-491.11
10.	0.	-90.	48.	0.	-502.22
11.	0.	-100.	49.	0.	-513.33
12.	0.	-110.	50.	0.	-524.44
13.	0.	-120.	51.	0.	-535.56
14.	0.	-130.	52.	0.	-546.67
15.	0.	-140.	53.	0.	-557.78
16.	0.	-150.	54.	0.	-568.89
17.	0.	-161.	55.	0.	-580.
18.	0.	-172.	56.	0.	-591.
19.	0.	-183.	57.	0.	-602.
20.	0.	-194.	58.	0.	-613.
21.	0.	-205.	59.	0.	-624.
22.	0.	-216.	60.	0.	-635.
23.	0.	-227.	61.	0.	-646.
24.	0.	-238.	62.	0.	-657.
25.	0.	-249.	63.	0.	-668.
26.	0.	-260.	64.	0.	-679.
27.	0.	-271.	65.	0.	-690.
28.	0.	-282.	66.	0.	-701.
29.	0.	-293.	67.	0.	-712.
30.	0.	-304.	68.	0.	-723.
31.	0.	-315.	69.	0.	-734.
32.	0.	-326.	70.	0.	-745.
33.	0.	-337.	71.	0.	-756.
34.	0.	-348.	72.	0.	-767.
35.	0.	-359.	73.	0.	-778.
36.	0.	-370.	74.	0.	-789.
37.	0.	-381.	75.	0.	-800.
38.	0.	-392.	76.	352.5	-690.55



Aste

Indice	Nodo iniz.	Nodo fin.	Lunghezza	Incognite
1.	2.	1.	10.	4 5 6 1 2 3
2.	3.	2.	10.	7 8 9 4 5 6
3.	4.	3.	10.	10 11 12 7 8 9
4.	5.	4.	10.	13 14 15 10 11 12
5.	6.	5.	10.	16 17 18 13 14 15
6.	7.	6.	10.	19 20 21 16 17 18
7.	8.	7.	10.	22 23 24 19 20 21
8.	9.	8.	10.	25 26 27 22 23 24
9.	10.	9.	10.	28 29 30 25 26 27
10.	11.	10.	10.	31 32 33 28 29 30
11.	12.	11.	10.	34 35 36 31 32 33
12.	13.	12.	10.	37 38 39 34 35 36
13.	14.	13.	10.	40 41 42 37 38 39
14.	15.	14.	10.	43 44 45 40 41 42
15.	16.	15.	10.	46 47 48 43 44 45
16.	17.	16.	11.	49 50 51 46 47 48
17.	18.	17.	11.	52 53 54 49 50 51
18.	19.	18.	11.	55 56 57 52 53 54
19.	20.	19.	11.	58 59 60 55 56 57
20.	21.	20.	11.	61 62 63 58 59 60
21.	22.	21.	11.	64 65 66 61 62 63
22.	23.	22.	11.	67 68 69 64 65 66
23.	24.	23.	11.	70 71 72 67 68 69
24.	25.	24.	11.	73 74 75 70 71 72
25.	26.	25.	11.	76 77 78 73 74 75
26.	27.	26.	11.	79 80 81 76 77 78
27.	28.	27.	11.	82 83 84 79 80 81
28.	29.	28.	11.	85 86 87 82 83 84
29.	30.	29.	11.	88 89 90 85 86 87
30.	31.	30.	11.	91 92 93 88 89 90
31.	32.	31.	11.	94 95 96 91 92 93
32.	33.	32.	11.	97 98 99 94 95 96
33.	34.	33.	11.	100 101 102 97 98 99
34.	35.	34.	11.	103 104 105 100 101 102
35.	36.	35.	11.	106 107 108 103 104 105
36.	37.	36.	11.	109 110 111 106 107 108
37.	38.	37.	11.	112 113 114 109 110 111
38.	39.	38.	11.	115 116 117 112 113 114
39.	40.	39.	11.	118 119 120 115 116 117
40.	41.	40.	11.	121 122 123 118 119 120
41.	42.	41.	11.	124 125 126 121 122 123
42.	43.	42.	11.	127 128 129 124 125 126
43.	44.	43.	11.	130 131 132 127 128 129
44.	45.	44.	11.	133 134 135 130 131 132
45.	46.	45.	11.	136 137 138 133 134 135
46.	47.	46.	11.11	139 140 141 136 137 138
47.	48.	47.	11.11	142 143 144 139 140 141
48.	49.	48.	11.11	145 146 147 142 143 144
49.	50.	49.	11.11	148 149 150 145 146 147
50.	51.	50.	11.11	151 152 153 148 149 150
51.	52.	51.	11.11	154 155 156 151 152 153
52.	53.	52.	11.11	157 158 159 154 155 156
53.	54.	53.	11.11	160 161 162 157 158 159



54.	55.	54.	11.11	163 164 165 160 161 162
55.	56.	55.	11.	166 167 168 163 164 165
56.	57.	56.	11.	169 170 171 166 167 168
57.	58.	57.	11.	172 173 174 169 170 171
58.	59.	58.	11.	175 176 177 172 173 174
59.	60.	59.	11.	178 179 180 175 176 177
60.	61.	60.	11.	181 182 183 178 179 180
61.	62.	61.	11.	184 185 186 181 182 183
62.	63.	62.	11.	187 188 189 184 185 186
63.	64.	63.	11.	190 191 192 187 188 189
64.	65.	64.	11.	193 194 195 190 191 192
65.	66.	65.	11.	196 197 198 193 194 195
66.	67.	66.	11.	199 200 201 196 197 198
67.	68.	67.	11.	202 203 204 199 200 201
68.	69.	68.	11.	205 206 207 202 203 204
69.	70.	69.	11.	208 209 210 205 206 207
70.	71.	70.	11.	211 212 213 208 209 210
71.	72.	71.	11.	214 215 216 211 212 213
72.	73.	72.	11.	217 218 219 214 215 216
73.	74.	73.	11.	220 221 222 217 218 219
74.	75.	74.	11.	223 0 224 220 221 222
75.	9.	76.	705.	226 26 27 225 0 0

Risultati

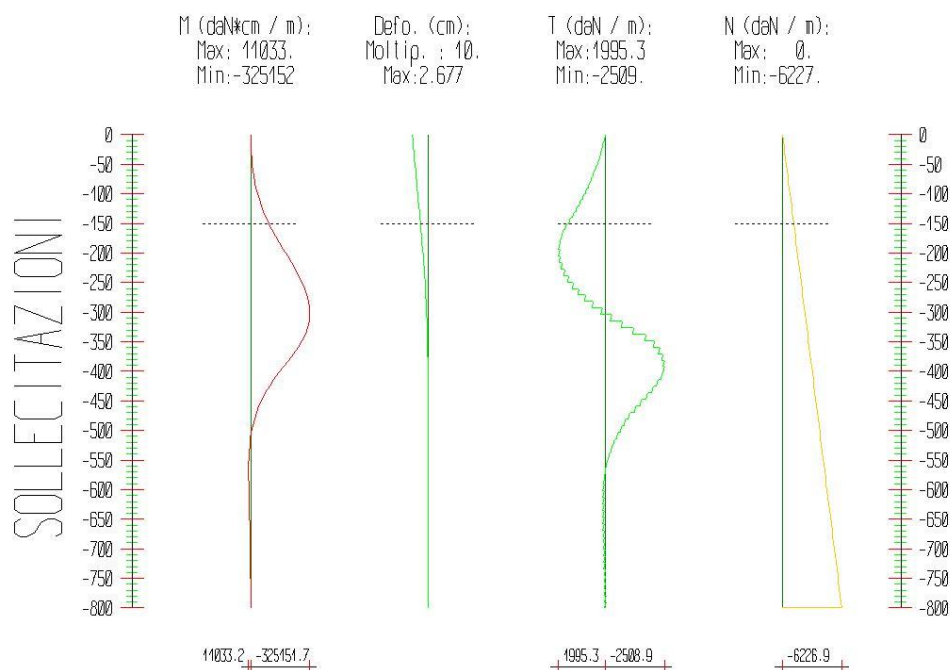
Il calcolo è stato eseguito correttamente per 5 Step.

Singoli Step

Segue la descrizione dei risultati ottenuti nei diversi Step considerati.

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]
-10	-2.5827	-0.004	-274.21	53.9	-77.8
-20	-2.4884	-0.004	-1150.064	114.1	-155.7
-30	-2.3942	-0.003	-2698.535	181.4	-233.5
-40	-2.3001	-0.003	-4990.593	255.7	-311.3
-50	-2.206	-0.003	-8097.208	337.2	-389.2
-60	-2.112	-0.003	-12089.352	425.7	-467
-70	-2.0182	-0.003	-17037.992	521.4	-544.8
-80	-1.9245	-0.003	-23014.095	624.1	-622.7
90	-1.8313	-0.003	-30088.436	734	-700.6
-100	-1.7384	-0.003	-38332.168	850.9	-778.4
-110	-1.646	-0.003	-47816.249	974.9	-856.2
-120	-1.5542	-0.003	-58611.635	1106.1	-934.1
-130	-1.4632	-0.003	-70789.276	1244.3	-1011.9
-140	-1.3732	-0.003	-84420.119	1389.6	-1089.7
-150	-1.2843	-0.003	-99575.103	1542	-1167.6
-161	-1.188	-0.003	-118077.777	1711.2	-1253.2
-172	-1.0936	-0.003	-138050.83	1844.9	-1338.8
-183	-1.0015	-0.003	-159034.752	1936.8	-1424.4
-194	-0.9118	-0.003	-180570.016	1986.9	-1510
-205	-0.8251	-0.003	-202197.087	1995.3	-1595.7
-216	-0.7416	-0.003	-223456.423	1961.8	-1681.3
-227	-0.6617	-0.003	-243888.482	1886.6	-1766.9
-238	-0.5856	-0.003	-263033.727	1769.7	-1852.5
-249	-0.5138	-0.003	-280432.643	1610.9	-1938.1
-260	-0.4464	-0.003	-295625.742	1410.4	-2023.8
-271	-0.3838	-0.003	-308153.579	1168.1	-2109.4
-282	-0.3261	-0.003	-317556.747	884	-2195
-293	-0.2735	-0.003	-323375.886	558.2	-2280.6
-304	-0.226	-0.003	-325151.676	190.6	-2366.2
-315	-0.1837	-0.003	-322424.83	-218.7	-2451.9
-326	-0.1466	-0.003	-314736.096	-669.8	-2537.5
-337	-0.1144	-0.003	-301626.239	-1162.6	-2623.1
-348	-0.0871	-0.003	-282967.731	-1667	-2708.7
-359	-0.0643	-0.003	-260380.324	-2024.2	-2794.3
-370	-0.0457	-0.003	-235210.539	-2259	-2880
-381	-0.0308	-0.003	-208553.316	-2394.2	-2965.6
-392	-0.0193	-0.003	-181276.194	-2450.6	-3051.2
-403	-0.0106	-0.003	-154044.98	-2446.4	-3136.8
-414	-0.0045	-0.003	-127902.068	-2347.4	-3222.4
-425	-0.0003	-0.003	-103594.856	-2180.6	-3308
-436	0.0021	-0.002	-81622.635	-1968.3	-3393.7
-447	0.0033	-0.002	-62283.485	-1728.9	-3479.3
-458	0.0034	-0.002	-45716.721	-1476.9	-3564.9
-469	0.0028	-0.002	-31940.284	-1223.2	-3650.5
-480	0.0017	-0.002	-20882.812	-976	-3736.1
-491.1	0.0003	-0.002	-11763.109	-791.3	-3822.6
-502.2	-0.0014	-0.002	-4522.708	-622.2	-3909.1
-513.3	-0.0031	-0.002	1043.074	-471.4	-3995.6
-524.4	-0.0048	-0.002	5148.491	-340	-4082.1
-535.6	-0.0065	-0.002	8006.072	-227.7	-4168.6
-546.7	-0.008	-0.002	9818.281	-133.6	-4255



-557.8	-0.0093	-0.002	10771.687	-56.3	-4341.5
-568.9	-0.0105	-0.002	11033.249	5.9	-4428
-580	-0.0115	-0.002	10748.34	55.1	-4514.5
-591	-0.0123	-0.002	10049.345	92.7	-4600.1
-602	-0.013	-0.002	9224.938	104.1	-4685.7
-613	-0.0135	-0.001	8325.663	110.9	-4771.4
-624	-0.0139	-0.001	7393.096	114	-4857
-635	-0.0141	-0.001	6460.705	113.9	-4942.6
-646	-0.0143	-0.001	5554.752	111.5	-5028.2
-657	-0.0143	-0.001	4695.188	107.3	-5113.8
-668	-0.0143	-0.001	3896.527	101.8	-5199.5
-679	-0.0142	-0.001	3168.678	95.3	-5285.1
-690	-0.0141	-0.001	2517.713	88.4	-5370.7
-701	-0.0139	-0.001	1946.572	81.1	-5456.3
-712	-0.0137	-0.001	1455.695	73.8	-5541.9
-723	-0.0135	-0.001	1043.571	66.6	-5627.6
-734	-0.0132	-0.001	707.217	59.8	-5713.2
-745	-0.013	0	442.574	53.2	-5798.8
-756	-0.0127	0	244.835	47.2	-5884.4
-767	-0.0124	0	108.703	41.6	-5970
-778	-0.0122	0	28.581	36.5	-6055.6
-789	-0.0119	0	-1.293	31.9	-6141.3
-800	-0.0116	0	0	29.1	-6226.9

Reazioni vincolari				
Descrizione	Nome	Orizzontale [daN]	Verticale [daN]	Momento [daN cm]
Base Paratia	PAR_1	-	6226.9	-

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	0.004	0.002	0	0.004	0.002	0	0	0	0	0	0	0
-10	0.018	0.007	0	0.018	0.007	0	0	0	0	0	0	0
-20	0.036	0.014	0	0.036	0.014	0	0	0	0	0	0	0
-30	0.054	0.021	0	0.054	0.021	0	0	0	0	0	0	0
-40	0.072	0.028	0	0.072	0.028	0	0	0	0	0	0	0
-50	0.09	0.035	0	0.09	0.035	0	0	0	0	0	0	0
-60	0.108	0.043	0	0.108	0.043	0	0	0	0	0	0	0
-70	0.126	0.05	0	0.126	0.05	0	0	0	0	0	0	0
-80	0.144	0.057	0	0.144	0.057	0	0	0	0	0	0	0
-90	0.162	0.064	0	0.162	0.064	0	0	0	0	0	0	0
-100	0.18	0.071	0	0.18	0.071	0	0	0	0	0	0	0
-110	0.198	0.078	0	0.198	0.078	0	0	0	0	0	0	0
-120	0.216	0.085	0	0.216	0.085	0	0	0	0	0	0	0
-130	0.234	0.092	0	0.234	0.092	0	0	0	0	0	0	0
-140	0.252	0.099	0	0.252	0.099	0	0	0	0	0	0	0
-150	0.27	0.107	0	0.27	0.107	0	0	0.001	0	0	0.001	0
-161	0.29	0.114	0	0.29	0.114	0	0.02	0.046	0	0.02	0.046	0
-172	0.31	0.122	0	0.31	0.122	0	0.04	0.092	0	0.04	0.092	0
-183	0.329	0.13	0	0.329	0.13	0	0.059	0.137	0	0.059	0.137	0
-194	0.349	0.138	0	0.349	0.138	0	0.079	0.183	0	0.079	0.183	0
-205	0.369	0.146	0	0.369	0.146	0	0.099	0.229	0	0.099	0.229	0
-216	0.389	0.153	0	0.389	0.153	0	0.119	0.275	0	0.119	0.275	0



-227	0.409	0.161	0	0.409	0.161	0	0.139	0.32	0	0.139	0.32	0
-238	0.428	0.169	0	0.428	0.169	0	0.158	0.366	0	0.158	0.366	0
-249	0.448	0.177	0	0.448	0.177	0	0.178	0.412	0	0.178	0.412	0
-260	0.468	0.185	0	0.468	0.185	0	0.198	0.458	0	0.198	0.458	0
-271	0.488	0.192	0	0.488	0.192	0	0.218	0.504	0	0.218	0.504	0
-282	0.508	0.2	0	0.508	0.2	0	0.238	0.549	0	0.238	0.549	0
-293	0.527	0.208	0	0.527	0.208	0	0.257	0.595	0	0.257	0.595	0
-304	0.547	0.216	0	0.547	0.216	0	0.277	0.641	0	0.277	0.641	0
-315	0.567	0.224	0	0.567	0.224	0	0.297	0.687	0	0.297	0.687	0
-326	0.587	0.231	0	0.587	0.231	0	0.317	0.732	0	0.317	0.732	0
-337	0.607	0.239	0	0.607	0.239	0	0.337	0.751	0	0.337	0.751	0
-348	0.626	0.247	0	0.626	0.247	0	0.356	0.625	0	0.356	0.625	0
-359	0.646	0.255	0	0.646	0.255	0	0.376	0.521	0	0.376	0.521	0
-370	0.666	0.263	0	0.666	0.263	0	0.396	0.439	0	0.396	0.439	0
-381	0.686	0.27	0	0.686	0.27	0	0.416	0.375	0	0.416	0.375	0
-392	0.706	0.278	0	0.706	0.278	0	0.436	0.327	0	0.436	0.327	0
-403	0.725	0.332	0	0.725	0.332	0	0.455	0.295	0	0.455	0.295	0
-414	0.745	0.373	0	0.745	0.373	0	0.475	0.274	0	0.475	0.274	0
-425	0.765	0.404	0	0.765	0.404	0	0.495	0.264	0	0.495	0.264	0
-436	0.785	0.427	0	0.785	0.427	0	0.515	0.262	0	0.515	0.262	0
-447	0.805	0.443	0	0.805	0.443	0	0.535	0.267	0	0.535	0.267	0
-458	0.824	0.455	0	0.824	0.455	0	0.554	0.277	0	0.554	0.277	0
-469	0.844	0.462	0	0.844	0.462	0	0.574	0.29	0	0.574	0.29	0
-480	0.864	0.317	0	0.864	0.317	0	0.594	0.204	0	0.594	0.204	0
-491.11	0.885	0.317	0	0.885	0.317	0	0.615	0.218	0	0.615	0.218	0
-502.22	0.905	0.316	0	0.905	0.316	0	0.635	0.234	0	0.635	0.234	0
-513.33	0.926	0.315	0	0.926	0.315	0	0.656	0.25	0	0.656	0.25	0
-524.44	0.947	0.314	0	0.947	0.314	0	0.677	0.266	0	0.677	0.266	0
-535.56	0.967	0.313	0	0.967	0.313	0	0.697	0.282	0	0.697	0.282	0
-546.67	0.988	0.313	0	0.988	0.313	0	0.718	0.296	0	0.718	0.296	0
-557.78	1.009	0.314	0	1.009	0.314	0	0.739	0.311	0	0.739	0.311	0
-568.89	1.029	0.315	0	1.029	0.315	0	0.759	0.324	0	0.759	0.324	0
-580	1.05	0.317	0	1.05	0.317	0	0.78	0.336	0	0.78	0.336	0
-591	1.072	0.207	0	1.072	0.207	0	0.802	0.249	0	0.802	0.249	0
-602	1.094	0.211	0	1.094	0.211	0	0.824	0.258	0	0.824	0.258	0
-613	1.116	0.215	0	1.116	0.215	0	0.846	0.265	0	0.846	0.265	0
-624	1.138	0.219	0	1.138	0.219	0	0.868	0.272	0	0.868	0.272	0
-635	1.16	0.224	0	1.16	0.224	0	0.89	0.279	0	0.89	0.279	0
-646	1.182	0.228	0	1.182	0.228	0	0.912	0.285	0	0.912	0.285	0
-657	1.204	0.232	0	1.204	0.232	0	0.934	0.29	0	0.934	0.29	0
-668	1.226	0.236	0	1.226	0.236	0	0.956	0.295	0	0.956	0.295	0
-679	1.248	0.241	0	1.248	0.241	0	0.978	0.3	0	0.978	0.3	0
-690	1.27	0.245	0	1.27	0.245	0	1	0.304	0	1	0.304	0
-701	1.292	0.249	0	1.292	0.249	0	1.022	0.309	0	1.022	0.309	0
-712	1.314	0.253	0	1.314	0.253	0	1.044	0.313	0	1.044	0.313	0
-723	1.336	0.258	0	1.336	0.258	0	1.066	0.317	0	1.066	0.317	0
-734	1.358	0.262	0	1.358	0.262	0	1.088	0.321	0	1.088	0.321	0
-745	1.38	0.266	0	1.38	0.266	0	1.11	0.325	0	1.11	0.325	0
-756	1.402	0.27	0	1.402	0.27	0	1.132	0.328	0	1.132	0.328	0
-767	1.424	0.274	0	1.424	0.274	0	1.154	0.332	0	1.154	0.332	0
-778	1.446	0.279	0	1.446	0.279	0	1.176	0.336	0	1.176	0.336	0
-789	1.468	0.284	0	1.468	0.284	0	1.198	0.34	0	1.198	0.34	0
-800	1.485	0.289	0	1.485	0.289	0	1.215	0.342	0	1.215	0.342	0



σ_v = tensione verticale totale
 σ_h = tensione orizzontale totale
 u = pressione neutra
 σ'_v = tensione verticale efficace
 σ'_h = tensione orizzontale efficace

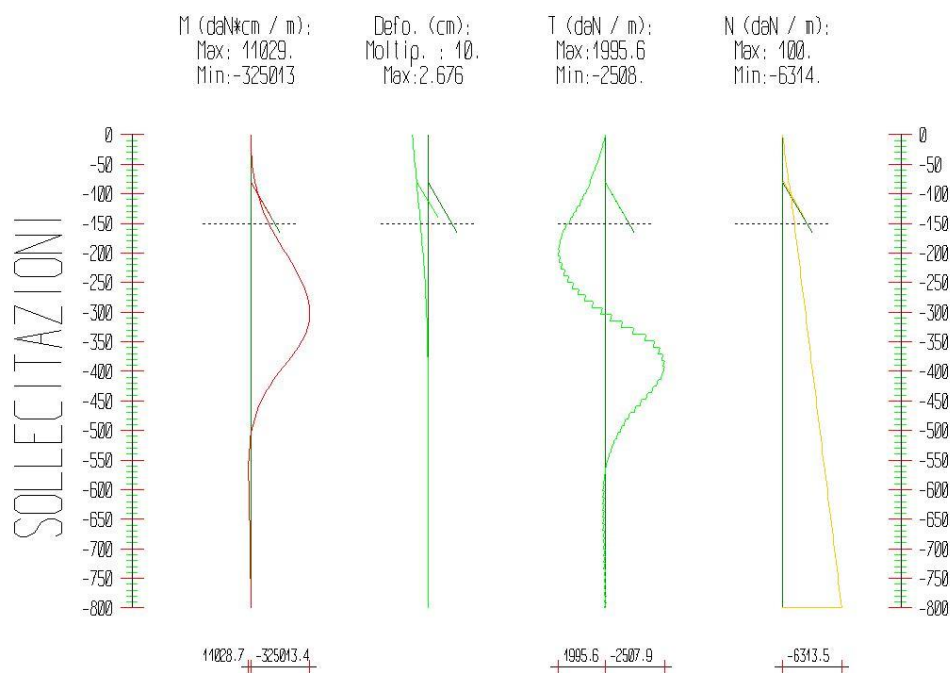
Risultanti delle pressioni [daN] e bracci [cm], Paratia PAR_1

Monte				Valle			
R_h	-17568.9	b_h	479.5	R_h	21811	b_h	464
R'_h	-17568.9	b'_h	479.5	R'_h	21811	b'_h	464
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.

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]
-10	-2.5821	-0.004	-288.743	55.4	-77.8
-20	-2.4878	-0.004	-1208.807	118.5	-155.7
-30	-2.3936	-0.004	-2831.759	188.8	-233.5
-40	-2.2994	-0.004	-5229.123	266.3	-311.3
-50	-2.2053	-0.004	-8472.334	350.8	-389.2
-60	-2.1113	-0.004	-12632.662	442.6	-467
-70	-2.0175	-0.004	-17781.13	541.4	-544.8
-80	-1.9239	-0.004	-23988.394	647.3	-622.7
-90	-1.8307	-0.004	-30824.428	710.1	-787.2
-100	-1.7378	-0.004	-38858.992	830	-865



-110	-1.6455	-0.004	-48161.166	956.7	-942.8
-120	-1.5538	-0.004	-58799.679	1090.4	-1020.7
-130	-1.4629	-0.003	-70843.029	1230.9	-1098.5
-140	-1.3729	-0.003	-84359.587	1378.2	-1176.3
-150	-1.284	-0.003	-99417.683	1532.3	-1254.2
-161	-1.1878	-0.003	-117841.026	1704	-1339.8
-172	-1.0935	-0.003	-137764.031	1840.4	-1425.4
-183	-1.0013	-0.003	-158721.114	1934.4	-1511
-194	-0.9117	-0.003	-180247.24	1986.1	-1596.6
-205	-0.825	-0.003	-201877.972	1995.6	-1682.3
-216	-0.7416	-0.003	-223149.496	1963	-1767.9
-227	-0.6617	-0.003	-243598.614	1888.2	-1853.5
-238	-0.5856	-0.003	-262762.718	1771.4	-1939.1
-249	-0.5138	-0.003	-280181.421	1612.7	-2024.7
-260	-0.4465	-0.003	-295395.265	1412.3	-2110.4
-271	-0.3839	-0.003	-307944.804	1170	-2196
-282	-0.3262	-0.003	-317370.606	886.1	-2281.6
-293	-0.2735	-0.003	-323213.258	560.3	-2367.2
-304	-0.2261	-0.003	-325013.363	192.8	-2452.8
-315	-0.1838	-0.003	-322311.543	-216.4	-2538.5
-326	-0.1466	-0.003	-314648.441	-667.5	-2624.1
-337	-0.1145	-0.003	-301564.715	-1160.3	-2709.7
-348	-0.0872	-0.003	-282928.673	-1665	-2795.3
-359	-0.0644	-0.003	-260360.336	-2022.5	-2880.9
-370	-0.0457	-0.003	-235206.543	-2257.5	-2966.6
-381	-0.0309	-0.003	-208562.575	-2393	-3052.2
-392	-0.0193	-0.003	-181296.326	-2449.6	-3137.8
-403	-0.0107	-0.003	-154073.952	-2445.6	-3223.4
-414	-0.0045	-0.003	-127936.51	-2347	-3309
-425	-0.0003	-0.003	-103632.055	-2180.3	-3394.7
-436	0.0021	-0.003	-81660.469	-1968.2	-3480.3
-447	0.0033	-0.002	-62320.353	-1729	-3565.9
-458	0.0034	-0.002	-45751.47	-1477.1	-3651.5
-469	0.0028	-0.002	-31972.137	-1223.5	-3737.1
-480	0.0017	-0.002	-20911.302	-976.4	-3822.7
-491.1	0.0003	-0.002	-11787.979	-791.6	-3909.2
-502.2	-0.0014	-0.002	-4543.934	-622.5	-3995.7
-513.3	-0.0031	-0.002	1025.369	-471.8	-4082.2
-524.4	-0.0048	-0.002	5134.077	-340.3	-4168.7
-535.6	-0.0065	-0.002	7994.65	-228	-4255.2
-546.7	-0.008	-0.002	9809.51	-133.9	-4341.7
-557.8	-0.0093	-0.002	10765.21	-56.5	-4428.1
-568.9	-0.0105	-0.002	11028.708	5.8	-4514.6
-580	-0.0115	-0.002	10745.39	55	-4601.1
-591	-0.0123	-0.002	10047.654	92.6	-4686.7
-602	-0.013	-0.002	9224.244	104	-4772.3
-613	-0.0135	-0.001	8325.733	110.9	-4858
-624	-0.0139	-0.001	7393.726	113.9	-4943.6
-635	-0.0141	-0.001	6461.721	113.9	-5029.2
-646	-0.0143	-0.001	5556.009	111.5	-5114.8
-657	-0.0143	-0.001	4696.566	107.3	-5200.4
-668	-0.0143	-0.001	3897.933	101.8	-5286.1
-679	-0.0142	-0.001	3170.039	95.4	-5371.7



-690	-0.0141	-0.001	2518.976	88.4	-5457.3
-701	-0.0139	-0.001	1947.703	81.1	-5542.9
-712	-0.0137	-0.001	1456.672	73.8	-5628.5
-723	-0.0135	-0.001	1044.386	66.7	-5714.2
-734	-0.0132	-0.001	707.872	59.8	-5799.8
-745	-0.013	0	443.075	53.3	-5885.4
-756	-0.0127	0	245.193	47.2	-5971
-767	-0.0124	0	108.933	41.6	-6056.6
-778	-0.0122	0	28.701	36.5	-6142.2
-789	-0.0119	0	-1.261	31.9	-6227.9
-800	-0.0116	0	0	29.1	-6313.5

Sollecitazioni - Tirante TIR_1_1					
Progressiva	Spost. x [cm]	Spost. z [cm]	M [daN cm]	T [daN]	N [daN]
70.5	-1.732	-0.003	0	0	100
141	-1.539	-0.003	0	0	100
211.5	-1.347	-0.002	0	0	100
282	-1.154	-0.002	0	0	100
352.5	-0.962	-0.002	0	0	100
423	-0.77	-0.001	0	0	100
493.5	-0.577	-0.001	0	0	100
564	-0.385	-0.001	0	0	100
634.5	-0.192	0	0	0	100
705	0	0	0	0	100

Reazioni vincolari				
Descrizione	Nome	Orizzontale [daN]	Verticale [daN]	Momento [daN cm]
Base Paratia	PAR_1	-	6313.5	-

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	0.004	0.005	0	0.004	0.005	0	0	0	0	0	0	0
-10	0.018	0.01	0	0.018	0.01	0	0	0	0	0	0	0
-20	0.036	0.017	0	0.036	0.017	0	0	0	0	0	0	0
-30	0.054	0.024	0	0.054	0.024	0	0	0	0	0	0	0
-40	0.072	0.032	0	0.072	0.032	0	0	0	0	0	0	0
-50	0.09	0.039	0	0.09	0.039	0	0	0	0	0	0	0
-60	0.108	0.046	0	0.108	0.046	0	0	0	0	0	0	0
-70	0.126	0.053	0	0.126	0.053	0	0	0	0	0	0	0
-80	0.144	0.06	0	0.144	0.06	0	0	0	0	0	0	0
-90	0.162	0.067	0	0.162	0.067	0	0	0	0	0	0	0
-100	0.18	0.074	0	0.18	0.074	0	0	0	0	0	0	0
-110	0.198	0.081	0	0.198	0.081	0	0	0	0	0	0	0
-120	0.216	0.087	0	0.216	0.087	0	0	0	0	0	0	0
-130	0.234	0.094	0	0.234	0.094	0	0	0	0	0	0	0
-140	0.252	0.101	0	0.252	0.101	0	0	0	0	0	0	0
-150	0.27	0.108	0	0.27	0.108	0	0	0	0	0	0	0
-161	0.29	0.115	0	0.29	0.115	0	0.02	0.045	0	0.02	0.045	0
-172	0.31	0.123	0	0.31	0.123	0	0.04	0.091	0	0.04	0.091	0
-183	0.329	0.131	0	0.329	0.131	0	0.059	0.137	0	0.059	0.137	0
-194	0.349	0.138	0	0.349	0.138	0	0.079	0.183	0	0.079	0.183	0
-205	0.369	0.146	0	0.369	0.146	0	0.099	0.229	0	0.099	0.229	0



-216	0.389	0.153	0	0.389	0.153	0	0.119	0.274	0	0.119	0.274	0
-227	0.409	0.161	0	0.409	0.161	0	0.139	0.32	0	0.139	0.32	0
-238	0.428	0.169	0	0.428	0.169	0	0.158	0.366	0	0.158	0.366	0
-249	0.448	0.177	0	0.448	0.177	0	0.178	0.412	0	0.178	0.412	0
-260	0.468	0.185	0	0.468	0.185	0	0.198	0.458	0	0.198	0.458	0
-271	0.488	0.192	0	0.488	0.192	0	0.218	0.504	0	0.218	0.504	0
-282	0.508	0.2	0	0.508	0.2	0	0.238	0.549	0	0.238	0.549	0
-293	0.527	0.208	0	0.527	0.208	0	0.257	0.595	0	0.257	0.595	0
-304	0.547	0.216	0	0.547	0.216	0	0.277	0.641	0	0.277	0.641	0
-315	0.567	0.224	0	0.567	0.224	0	0.297	0.687	0	0.297	0.687	0
-326	0.587	0.231	0	0.587	0.231	0	0.317	0.732	0	0.317	0.732	0
-337	0.607	0.239	0	0.607	0.239	0	0.337	0.751	0	0.337	0.751	0
-348	0.626	0.247	0	0.626	0.247	0	0.356	0.625	0	0.356	0.625	0
-359	0.646	0.255	0	0.646	0.255	0	0.376	0.522	0	0.376	0.522	0
-370	0.666	0.263	0	0.666	0.263	0	0.396	0.439	0	0.396	0.439	0
-381	0.686	0.27	0	0.686	0.27	0	0.416	0.375	0	0.416	0.375	0
-392	0.706	0.278	0	0.706	0.278	0	0.436	0.328	0	0.436	0.328	0
-403	0.725	0.332	0	0.725	0.332	0	0.455	0.295	0	0.455	0.295	0
-414	0.745	0.373	0	0.745	0.373	0	0.475	0.275	0	0.475	0.275	0
-425	0.765	0.404	0	0.765	0.404	0	0.495	0.264	0	0.495	0.264	0
-436	0.785	0.427	0	0.785	0.427	0	0.515	0.263	0	0.515	0.263	0
-447	0.805	0.443	0	0.805	0.443	0	0.535	0.267	0	0.535	0.267	0
-458	0.824	0.454	0	0.824	0.454	0	0.554	0.277	0	0.554	0.277	0
-469	0.844	0.462	0	0.844	0.462	0	0.574	0.29	0	0.574	0.29	0
-480	0.864	0.317	0	0.864	0.317	0	0.594	0.204	0	0.594	0.204	0
-491.11	0.885	0.317	0	0.885	0.317	0	0.615	0.218	0	0.615	0.218	0
-502.22	0.905	0.316	0	0.905	0.316	0	0.635	0.234	0	0.635	0.234	0
-513.33	0.926	0.315	0	0.926	0.315	0	0.656	0.25	0	0.656	0.25	0
-524.44	0.947	0.314	0	0.947	0.314	0	0.677	0.266	0	0.677	0.266	0
-535.56	0.967	0.313	0	0.967	0.313	0	0.697	0.281	0	0.697	0.281	0
-546.67	0.988	0.313	0	0.988	0.313	0	0.718	0.296	0	0.718	0.296	0
-557.78	1.009	0.314	0	1.009	0.314	0	0.739	0.311	0	0.739	0.311	0
-568.89	1.029	0.315	0	1.029	0.315	0	0.759	0.324	0	0.759	0.324	0
-580	1.05	0.317	0	1.05	0.317	0	0.78	0.336	0	0.78	0.336	0
-591	1.072	0.207	0	1.072	0.207	0	0.802	0.249	0	0.802	0.249	0
-602	1.094	0.211	0	1.094	0.211	0	0.824	0.258	0	0.824	0.258	0
-613	1.116	0.215	0	1.116	0.215	0	0.846	0.265	0	0.846	0.265	0
-624	1.138	0.219	0	1.138	0.219	0	0.868	0.272	0	0.868	0.272	0
-635	1.16	0.224	0	1.16	0.224	0	0.89	0.279	0	0.89	0.279	0
-646	1.182	0.228	0	1.182	0.228	0	0.912	0.285	0	0.912	0.285	0
-657	1.204	0.232	0	1.204	0.232	0	0.934	0.29	0	0.934	0.29	0
-668	1.226	0.236	0	1.226	0.236	0	0.956	0.295	0	0.956	0.295	0
-679	1.248	0.241	0	1.248	0.241	0	0.978	0.3	0	0.978	0.3	0
-690	1.27	0.245	0	1.27	0.245	0	1	0.304	0	1	0.304	0
-701	1.292	0.249	0	1.292	0.249	0	1.022	0.309	0	1.022	0.309	0
-712	1.314	0.253	0	1.314	0.253	0	1.044	0.313	0	1.044	0.313	0
-723	1.336	0.258	0	1.336	0.258	0	1.066	0.317	0	1.066	0.317	0
-734	1.358	0.262	0	1.358	0.262	0	1.088	0.321	0	1.088	0.321	0
-745	1.38	0.266	0	1.38	0.266	0	1.11	0.325	0	1.11	0.325	0
-756	1.402	0.27	0	1.402	0.27	0	1.132	0.328	0	1.132	0.328	0
-767	1.424	0.274	0	1.424	0.274	0	1.154	0.332	0	1.154	0.332	0
-778	1.446	0.279	0	1.446	0.279	0	1.176	0.336	0	1.176	0.336	0
-789	1.468	0.284	0	1.468	0.284	0	1.198	0.34	0	1.198	0.34	0

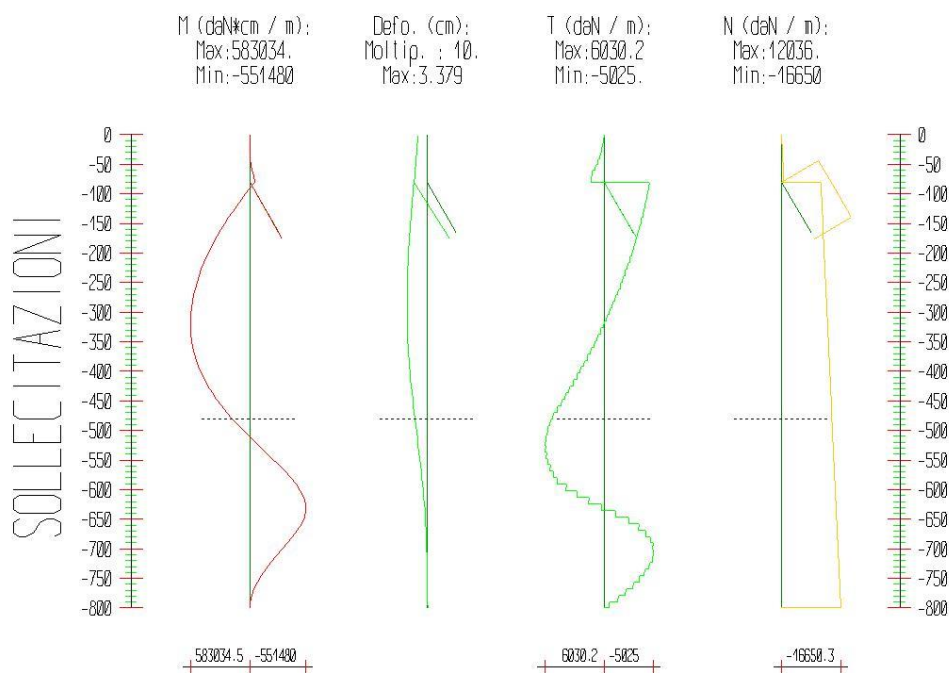


-800	1.485	0.289	0	1.485	0.289	0	1.215	0.342	0	1.215	0.342	0
σ_v = tensione verticale totale σ_h = tensione orizzontale totale u = pressione neutra σ'_v = tensione verticale efficace σ'_h = tensione orizzontale efficace												

Risultanti delle pressioni [daN] e bracci [cm], Paratia PAR_1							
Monte				Valle			
R_h	-17614.5	b_h	478.4	R_h	21808	b_h	464.1
R'_h	-17614.5	b'_h	478.4	R'_h	21808	b'_h	464.1
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.							

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]
-10	-1.5777	-0.014	-317.381	58.3	-77.8
-20	-1.664	-0.014	-1581.607	152.9	-155.7
-30	-1.7504	-0.014	-4208.788	289.2	-233.5
-40	-1.8368	-0.014	-8615.038	467.2	-311.3
-50	-1.9233	-0.014	-15216.466	686.7	-389.2
-60	-2.0101	-0.014	-24429.183	947.8	-467
-70	-2.0972	-0.014	-36669.296	1250.5	-544.8
-80	-2.1847	-0.014	-49936.953	1353.3	-622.7
-90	-2.2728	-0.014	-4123.394	-4554.8	-11124



-100	-2.361	-0.014	40520.684	-4437.9	-11201.8
-110	-2.4486	-0.014	83924.311	-4313.8	-11279.6
-120	-2.5351	-0.013	126016.518	-4182.7	-11357.5
-130	-2.6199	-0.013	166726.335	-4044.5	-11435.3
-140	-2.7026	-0.013	205982.787	-3899.1	-11513.1
-150	-2.7825	-0.013	243714.904	-3746.7	-11591
-161	-2.8667	-0.013	283375.575	-3576.3	-11676.6
-172	-2.9463	-0.013	321011.435	-3392.3	-11762.2
-183	-3.0208	-0.012	356528.017	-3199.6	-11847.8
-194	-3.0896	-0.012	389830.853	-2998.4	-11933.4
-205	-3.1522	-0.012	420825.472	-2788.5	-12019.1
-216	-3.2081	-0.012	449417.4	-2570.1	-12104.7
-227	-3.2568	-0.012	475512.16	-2343.1	-12190.3
-238	-3.2978	-0.011	499015.275	-2107.5	-12275.9
-249	-3.3309	-0.011	519832.264	-1863.3	-12361.5
-260	-3.3557	-0.011	537868.645	-1610.5	-12447.2
-271	-3.3719	-0.011	553029.935	-1349.1	-12532.8
-282	-3.3792	-0.011	565221.649	-1079.2	-12618.4
-293	-3.3775	-0.01	574349.302	-800.6	-12704
-304	-3.3666	-0.01	580318.41	-513.5	-12789.6
-315	-3.3465	-0.01	583034.486	-217.7	-12875.3
-326	-3.317	-0.01	582403.046	86.6	-12960.9
-337	-3.2782	-0.01	578329.607	399.5	-13046.5
-348	-3.2302	-0.009	570719.686	721	-13132.1
-359	-3.173	-0.009	559478.805	1051.1	-13217.7
-370	-3.1069	-0.009	544512.488	1389.8	-13303.4
-381	-3.0321	-0.009	525726.264	1737	-13389
-392	-2.9489	-0.009	503025.668	2092.9	-13474.6
-403	-2.8577	-0.008	476316.241	2457.3	-13560.2
-414	-2.7589	-0.008	445503.532	2830.3	-13645.8
-425	-2.6529	-0.008	410493.102	3211.9	-13731.5
-436	-2.5404	-0.008	371190.519	3602.1	-13817.1
-447	-2.4219	-0.008	327501.366	4000.9	-13902.7
-458	-2.2982	-0.007	279331.236	4408.3	-13988.3
-469	-2.1701	-0.007	226585.737	4824.2	-14073.9
-480	-2.0383	-0.007	169170.492	5248.7	-14159.5
-491.1	-1.9025	-0.007	107703.638	5561.5	-14246
-502.2	-1.7649	-0.006	43623.088	5796.7	-14332.5
-513.3	-1.6266	-0.006	-22193.549	5953	-14419
-524.4	-1.4887	-0.006	-88868.656	6030.2	-14505.5
-535.6	-1.3523	-0.006	-155524.617	6028.5	-14592
-546.7	-1.2183	-0.006	-221283.821	5947.8	-14678.5
-557.8	-1.088	-0.005	-285268.673	5788.1	-14764.9
-568.9	-0.9623	-0.005	-346601.605	5549.4	-14851.4
-580	-0.8423	-0.005	-404405.09	5231.8	-14937.9
-591	-0.73	-0.005	-457291.66	4837	-15023.5
-602	-0.6249	-0.004	-499818.916	3895.3	-15109.1
-613	-0.5278	-0.004	-530610.362	2828.4	-15194.8
-624	-0.4392	-0.004	-548289.541	1636.4	-15280.4
-635	-0.3593	-0.004	-551480.018	319.2	-15366
-646	-0.2882	-0.003	-538805.375	-1123.1	-15451.6
-657	-0.2256	-0.003	-511195.585	-2480.8	-15537.2
-668	-0.1712	-0.003	-472423.476	-3495.6	-15622.9



-679	-0.1244	-0.003	-425768.89	-4212.1	-15708.5
-690	-0.0843	-0.003	-374055.68	-4672	-15794.1
-701	-0.0502	-0.002	-319696.417	-4912.6	-15879.7
-712	-0.0213	-0.002	-264742.059	-4966.7	-15965.3
-723	0.0035	-0.002	-210934.234	-4862.4	-16051
-734	0.0248	-0.002	-160784.059	-4529.9	-16136.6
-745	0.0436	-0.001	-115593.326	-4079.1	-16222.2
-756	0.0605	-0.001	-76481.327	-3526.5	-16307.8
-767	0.0761	-0.001	-44454.032	-2882.4	-16393.4
-778	0.0911	-0.001	-20441.988	-2153.7	-16479
-789	0.1056	0	-5331.297	-1344.5	-16564.7
-800	0.1201	0	0	-455.5	-16650.3

Sollecitazioni - Tirante TIR_1_1					
Progressiva	Spont. x [cm]	Spont. z [cm]	M [daN cm]	T [daN]	N [daN]
55.5	-1.966	-0.013	0	0	12035.9
111	-1.748	-0.011	0	0	12035.9
166.5	-1.53	-0.01	0	0	12035.9
222	-1.311	-0.009	0	0	12035.9
277.5	-1.092	-0.007	0	0	12035.9
333	-0.874	-0.006	0	0	12035.9
388.5	-0.655	-0.004	0	0	12035.9
444	-0.437	-0.003	0	0	12035.9
499.5	-0.218	-0.001	0	0	12035.9
555	0	0	0	0	12035.9

Reazioni vincolari				
Descrizione	Nome	Orizzontale [daN]	Verticale [daN]	Momento [daN cm]
Base Paratia	PAR_1	-	16650.	-

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	0.004	0.01	0	0.004	0.01	0	0	0	0	0	0	0
-10	0.018	0.042	0	0.018	0.042	0	0	0	0	0	0	0
-20	0.036	0.083	0	0.036	0.083	0	0	0	0	0	0	0
-30	0.054	0.125	0	0.054	0.125	0	0	0	0	0	0	0
-40	0.072	0.166	0	0.072	0.166	0	0	0	0	0	0	0
-50	0.09	0.208	0	0.09	0.208	0	0	0	0	0	0	0
-60	0.108	0.25	0	0.108	0.25	0	0	0	0	0	0	0
-70	0.126	0.05	0	0.126	0.05	0	0	0	0	0	0	0
-80	0.144	0.057	0	0.144	0.057	0	0	0	0	0	0	0
-90	0.162	0.064	0	0.162	0.064	0	0	0	0	0	0	0
-100	0.18	0.071	0	0.18	0.071	0	0	0	0	0	0	0
-110	0.198	0.078	0	0.198	0.078	0	0	0	0	0	0	0
-120	0.216	0.085	0	0.216	0.085	0	0	0	0	0	0	0
-130	0.234	0.092	0	0.234	0.092	0	0	0	0	0	0	0
-140	0.252	0.099	0	0.252	0.099	0	0	0	0	0	0	0
-150	0.27	0.107	0	0.27	0.107	0	0	0	0	0	0	0
-161	0.29	0.114	0	0.29	0.114	0	0	0	0	0	0	0
-172	0.31	0.122	0	0.31	0.122	0	0	0	0	0	0	0
-183	0.329	0.13	0	0.329	0.13	0	0	0	0	0	0	0



-194	0.349	0.138	0	0.349	0.138	0	0	0	0	0	0	0
-205	0.369	0.146	0	0.369	0.146	0	0	0	0	0	0	0
-216	0.389	0.153	0	0.389	0.153	0	0	0	0	0	0	0
-227	0.409	0.161	0	0.409	0.161	0	0	0	0	0	0	0
-238	0.428	0.169	0	0.428	0.169	0	0	0	0	0	0	0
-249	0.448	0.177	0	0.448	0.177	0	0	0	0	0	0	0
-260	0.468	0.185	0	0.468	0.185	0	0	0	0	0	0	0
-271	0.488	0.192	0	0.488	0.192	0	0	0	0	0	0	0
-282	0.508	0.2	0	0.508	0.2	0	0	0	0	0	0	0
-293	0.527	0.208	0	0.527	0.208	0	0	0	0	0	0	0
-304	0.547	0.216	0	0.547	0.216	0	0	0	0	0	0	0
-315	0.567	0.224	0	0.567	0.224	0	0	0	0	0	0	0
-326	0.587	0.231	0	0.587	0.231	0	0	0	0	0	0	0
-337	0.607	0.239	0	0.607	0.239	0	0	0	0	0	0	0
-348	0.626	0.247	0	0.626	0.247	0	0	0	0	0	0	0
-359	0.646	0.255	0	0.646	0.255	0	0	0	0	0	0	0
-370	0.666	0.263	0	0.666	0.263	0	0	0	0	0	0	0
-381	0.686	0.27	0	0.686	0.27	0	0	0	0	0	0	0
-392	0.706	0.278	0	0.706	0.278	0	0	0	0	0	0	0
-403	0.725	0.286	0	0.725	0.286	0	0	0	0	0	0	0
-414	0.745	0.294	0	0.745	0.294	0	0	0	0	0	0	0
-425	0.765	0.302	0	0.765	0.302	0	0	0	0	0	0	0
-436	0.785	0.309	0	0.785	0.309	0	0	0	0	0	0	0
-447	0.805	0.317	0	0.805	0.317	0	0	0	0	0	0	0
-458	0.824	0.325	0	0.824	0.325	0	0	0	0	0	0	0
-469	0.844	0.333	0	0.844	0.333	0	0	0	0	0	0	0
-480	0.864	0.23	0	0.864	0.23	0	0	0	0	0	0	0
-491.11	0.885	0.235	0	0.885	0.235	0	0.021	0.077	0	0.021	0.077	0
-502.22	0.905	0.241	0	0.905	0.241	0	0.041	0.153	0	0.041	0.153	0
-513.33	0.926	0.246	0	0.926	0.246	0	0.062	0.23	0	0.062	0.23	0
-524.44	0.947	0.252	0	0.947	0.252	0	0.083	0.306	0	0.083	0.306	0
-535.56	0.967	0.257	0	0.967	0.257	0	0.103	0.383	0	0.103	0.383	0
-546.67	0.988	0.263	0	0.988	0.263	0	0.124	0.459	0	0.124	0.459	0
-557.78	1.009	0.268	0	1.009	0.268	0	0.145	0.536	0	0.145	0.536	0
-568.89	1.029	0.274	0	1.029	0.274	0	0.165	0.613	0	0.165	0.613	0
-580	1.05	0.279	0	1.05	0.279	0	0.186	0.689	0	0.186	0.689	0
-591	1.072	0.207	0	1.072	0.207	0	0.208	1.116	0	0.208	1.116	0
-602	1.094	0.211	0	1.094	0.211	0	0.23	1.234	0	0.23	1.234	0
-613	1.116	0.215	0	1.116	0.215	0	0.252	1.352	0	0.252	1.352	0
-624	1.138	0.219	0	1.138	0.219	0	0.274	1.47	0	0.274	1.47	0
-635	1.16	0.224	0	1.16	0.224	0	0.296	1.588	0	0.296	1.588	0
-646	1.182	0.228	0	1.182	0.228	0	0.318	1.515	0	0.318	1.515	0
-657	1.204	0.232	0	1.204	0.232	0	0.34	1.208	0	0.34	1.208	0
-668	1.226	0.236	0	1.226	0.236	0	0.362	0.941	0	0.362	0.941	0
-679	1.248	0.241	0	1.248	0.241	0	0.384	0.712	0	0.384	0.712	0
-690	1.27	0.245	0	1.27	0.245	0	0.406	0.517	0	0.406	0.517	0
-701	1.292	0.249	0	1.292	0.249	0	0.428	0.351	0	0.428	0.351	0
-712	1.314	0.253	0	1.314	0.253	0	0.45	0.212	0	0.45	0.212	0
-723	1.336	0.342	0	1.336	0.342	0	0.472	0.093	0	0.472	0.093	0
-734	1.358	0.452	0	1.358	0.452	0	0.494	0.095	0	0.494	0.095	0
-745	1.38	0.549	0	1.38	0.549	0	0.516	0.099	0	0.516	0.099	0
-756	1.402	0.636	0	1.402	0.636	0	0.538	0.104	0	0.538	0.104	0
-767	1.424	0.717	0	1.424	0.717	0	0.56	0.108	0	0.56	0.108	0



-778	1.446	0.795	0	1.446	0.795	0	0.582	0.112	0	0.582	0.112	0
-789	1.468	0.872	0	1.468	0.872	0	0.604	0.116	0	0.604	0.116	0
-800	1.485	0.948	0	1.485	0.948	0	0.62	0.12	0	0.62	0.12	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	-19900.9	b _h	508.6	R _h	18125.8	b _h	625.4
R' _h	-19900.9	b' _h	508.6	R' _h	18125.8	b' _h	625.4
R _u	0	b _u	0	R _u	0	b _u	0

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

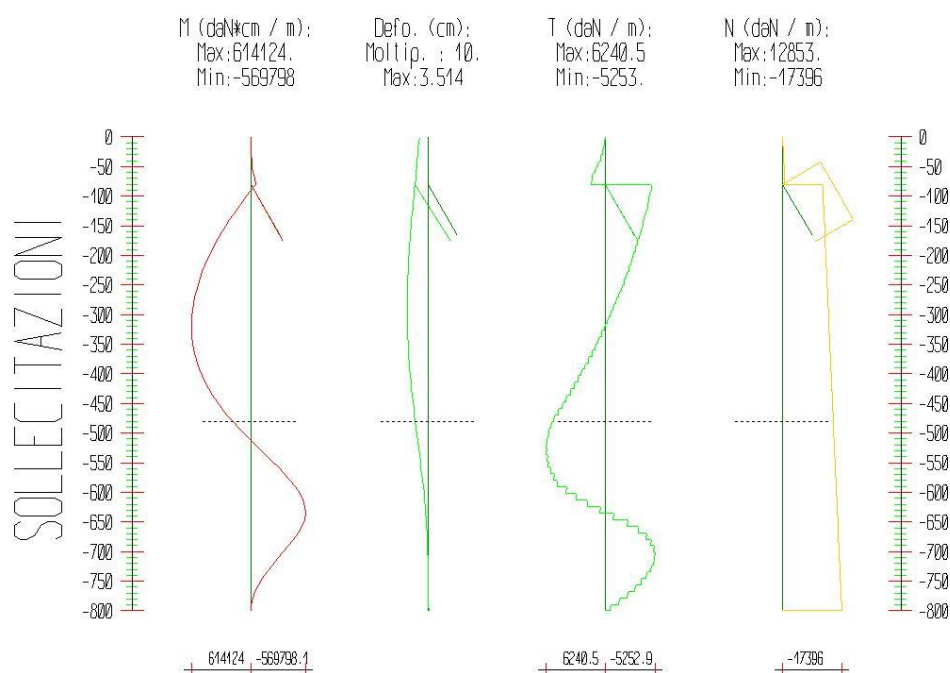
pedice h = risultante delle pressioni totali sulla paratia.

pedice 'h = risultante delle pressioni efficaci sulla paratia.

pedice u = risultante delle pressioni neutre sulla paratia.

Step 4

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]
-10	-1.546	-0.015	-324.817	59.7	-78.3
-20	-1.6394	-0.015	-1641.177	158.9	-156.6
-30	-1.7328	-0.015	-4471.224	310.2	-235
-40	-1.8263	-0.015	-9343.801	514.5	-313.3
-50	-1.9199	-0.015	-16763.775	769.2	-391.6
-60	-2.0137	-0.015	-27075.178	1058.4	-469.9



-70	-2.1079	-0.015	-40351.651	1354.9	-548.2
-80	-2.2026	-0.015	-54753.592	1467.4	-626.5
-90	-2.2979	-0.015	-6094.236	-4838.7	-11835.5
-100	-2.3933	-0.014	41288.824	-4711.1	-11913.8
-110	-2.4881	-0.014	87321.47	-4576	-11992.1
-120	-2.5818	-0.014	131930.176	-4433.6	-12070.4
-130	-2.6738	-0.014	175041.887	-4283.9	-12148.7
-140	-2.7634	-0.014	216583.925	-4127	-12227.1
-150	-2.8502	-0.014	256483.923	-3962.8	-12305.4
-161	-2.9417	-0.013	298392	-3779.9	-12391.5
-172	-3.0285	-0.013	338130.288	-3582.6	-12477.7
-183	-3.1098	-0.013	375603.395	-3376.7	-12563.8
-194	-3.1852	-0.013	410716.161	-3162.1	-12650
-205	-3.254	-0.013	443373.633	-2938.9	-12736.1
-216	-3.3156	-0.012	473481.036	-2707.1	-12822.3
-227	-3.3698	-0.012	500943.756	-2466.6	-12908.4
-238	-3.4159	-0.012	525667.321	-2217.6	-12994.6
-249	-3.4536	-0.012	547557.387	-1960	-13080.7
-260	-3.4825	-0.012	566519.722	-1693.9	-13166.9
-271	-3.5024	-0.011	582460.197	-1419.2	-13253
-282	-3.513	-0.011	595284.778	-1135.9	-13339.2
-293	-3.5141	-0.011	604899.511	-844.1	-13425.3
-304	-3.5055	-0.011	611210.519	-543.8	-13511.5
-315	-3.4871	-0.011	614123.994	-234.9	-13597.6
-326	-3.4589	-0.01	613546.186	82.5	-13683.8
-337	-3.4209	-0.01	609383.403	408.4	-13769.9
-348	-3.3732	-0.01	601542.002	742.8	-13856.1
-359	-3.3158	-0.01	589928.382	1085.8	-13942.2
-370	-3.2491	-0.01	574448.985	1437.2	-14028.4
-381	-3.1731	-0.009	555010.288	1797.1	-14114.5
-392	-3.0883	-0.009	531518.798	2165.6	-14200.7
-403	-2.9949	-0.009	503881.054	2542.5	-14286.8
-414	-2.8935	-0.009	472003.616	2927.9	-14372.9
-425	-2.7846	-0.008	435793.069	3321.8	-14459.1
-436	-2.6687	-0.008	395156.017	3724.2	-14545.2
-447	-2.5465	-0.008	349999.078	4135.1	-14631.4
-458	-2.4188	-0.008	300228.884	4554.5	-14717.5
-469	-2.2862	-0.007	245752.079	4982.4	-14803.7
-480	-2.1497	-0.007	186475.31	5418.8	-14889.8
-491.1	-2.0088	-0.007	123033.881	5740	-14976.9
-502.2	-1.8659	-0.007	56884.703	5983.7	-15063.9
-513.3	-1.7221	-0.007	-11093.96	6148.4	-15150.9
-524.4	-1.5784	-0.006	-80023.851	6234	-15237.9
-535.6	-1.4361	-0.006	-149026.727	6240.5	-15324.9
-546.7	-1.2962	-0.006	-217224.357	6168.1	-15412
-557.8	-1.1599	-0.006	-283738.523	6016.5	-15499
-568.9	-1.0281	-0.005	-347691.023	5786	-15586
-580	-0.902	-0.005	-408203.669	5476.4	-15673
-591	-0.7838	-0.005	-463859.879	5089.6	-15759.2
-602	-0.6729	-0.005	-509224.458	4154	-15845.3
-613	-0.5702	-0.004	-542920.366	3093.2	-15931.5
-624	-0.4761	-0.004	-563570.573	1907.3	-16017.6
-635	-0.3909	-0.004	-569798.055	596.1	-16103.8



-646	-0.3149	-0.004	-560225.798	-840.2	-16189.9
-657	-0.2478	-0.003	-534165.296	-2339.2	-16276.1
-668	-0.1891	-0.003	-495666.529	-3469.9	-16362.2
-679	-0.1384	-0.003	-448264.467	-4279.3	-16448.3
-690	-0.0949	-0.003	-395015.771	-4810.8	-16534.5
-701	-0.0576	-0.002	-338544.182	-5103.8	-16620.6
-712	-0.0258	-0.002	-281091.642	-5193	-16706.8
-723	0.0015	-0.002	-224572.602	-5108.1	-16792.9
-734	0.0253	-0.002	-171547.651	-4790.5	-16879.1
-745	0.0462	-0.001	-123579.277	-4330.8	-16965.2
-756	0.0652	-0.001	-81920.14	-3757.2	-17051.4
-767	0.0829	-0.001	-47701.822	-3080.8	-17137.5
-778	0.0997	-0.001	-21975.17	-2308.8	-17223.7
-789	0.1162	0	-5743.376	-1445.6	-17309.8
-800	0.1326	0	0	-492.2	-17396

Sollecitazioni - Tirante TIR_1_1					
Progressiva	Spost. x [cm]	Spost. z [cm]	M [daN cm]	T [daN]	N [daN]
55.5	-1.983	-0.013	0	0	12852.5
111	-1.762	-0.012	0	0	12852.5
166.5	-1.542	-0.01	0	0	12852.5
222	-1.322	-0.009	0	0	12852.5
277.5	-1.101	-0.007	0	0	12852.5
333	-0.881	-0.006	0	0	12852.5
388.5	-0.661	-0.004	0	0	12852.5
444	-0.44	-0.003	0	0	12852.5
499.5	-0.22	-0.001	0	0	12852.5
555	0	0	0	0	12852.5

Reazioni vincolari				
Descrizione	Nome	Orizzontale [daN]	Verticale [daN]	Momento [daN cm]
Base Paratia	PAR_1	-	17396.	-

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	0.005	0.01	0	0.005	0.01	0	0	0	0	0	0	0
-10	0.019	0.045	0	0.019	0.045	0	0	0	0	0	0	0
-20	0.042	0.097	0	0.042	0.097	0	0	0	0	0	0	0
-30	0.065	0.15	0	0.065	0.15	0	0	0	0	0	0	0
-40	0.087	0.2	0	0.087	0.2	0	0	0	0	0	0	0
-50	0.107	0.235	0	0.107	0.235	0	0	0	0	0	0	0
-60	0.128	0.242	0	0.128	0.242	0	0	0	0	0	0	0
-70	0.147	0.058	0	0.147	0.058	0	0	0	0	0	0	0
-80	0.166	0.066	0	0.166	0.066	0	0	0	0	0	0	0
-90	0.185	0.073	0	0.185	0.073	0	0	0	0	0	0	0
-100	0.204	0.081	0	0.204	0.081	0	0	0	0	0	0	0
-110	0.223	0.088	0	0.223	0.088	0	0	0	0	0	0	0
-120	0.241	0.095	0	0.241	0.095	0	0	0	0	0	0	0
-130	0.26	0.102	0	0.26	0.102	0	0	0	0	0	0	0
-140	0.278	0.11	0	0.278	0.11	0	0	0	0	0	0	0
-150	0.297	0.117	0	0.297	0.117	0	0	0	0	0	0	0
-161	0.317	0.125	0	0.317	0.125	0	0	0	0	0	0	0



-172	0.337	0.133	0	0.337	0.133	0	0	0	0	0	0	0
-183	0.356	0.141	0	0.356	0.141	0	0	0	0	0	0	0
-194	0.376	0.148	0	0.376	0.148	0	0	0	0	0	0	0
-205	0.396	0.156	0	0.396	0.156	0	0	0	0	0	0	0
-216	0.416	0.164	0	0.416	0.164	0	0	0	0	0	0	0
-227	0.436	0.172	0	0.436	0.172	0	0	0	0	0	0	0
-238	0.456	0.18	0	0.456	0.18	0	0	0	0	0	0	0
-249	0.475	0.187	0	0.475	0.187	0	0	0	0	0	0	0
-260	0.495	0.195	0	0.495	0.195	0	0	0	0	0	0	0
-271	0.515	0.203	0	0.515	0.203	0	0	0	0	0	0	0
-282	0.535	0.211	0	0.535	0.211	0	0	0	0	0	0	0
-293	0.554	0.219	0	0.554	0.219	0	0	0	0	0	0	0
-304	0.574	0.226	0	0.574	0.226	0	0	0	0	0	0	0
-315	0.593	0.234	0	0.593	0.234	0	0	0	0	0	0	0
-326	0.613	0.242	0	0.613	0.242	0	0	0	0	0	0	0
-337	0.633	0.25	0	0.633	0.25	0	0	0	0	0	0	0
-348	0.652	0.257	0	0.652	0.257	0	0	0	0	0	0	0
-359	0.672	0.265	0	0.672	0.265	0	0	0	0	0	0	0
-370	0.692	0.273	0	0.692	0.273	0	0	0	0	0	0	0
-381	0.711	0.28	0	0.711	0.28	0	0	0	0	0	0	0
-392	0.731	0.288	0	0.731	0.288	0	0	0	0	0	0	0
-403	0.75	0.296	0	0.75	0.296	0	0	0	0	0	0	0
-414	0.77	0.304	0	0.77	0.304	0	0	0	0	0	0	0
-425	0.79	0.311	0	0.79	0.311	0	0	0	0	0	0	0
-436	0.809	0.319	0	0.809	0.319	0	0	0	0	0	0	0
-447	0.829	0.327	0	0.829	0.327	0	0	0	0	0	0	0
-458	0.848	0.335	0	0.848	0.335	0	0	0	0	0	0	0
-469	0.868	0.342	0	0.868	0.342	0	0	0	0	0	0	0
-480	0.887	0.236	0	0.887	0.236	0	0	0	0	0	0	0
-491.11	0.908	0.241	0	0.908	0.241	0	0.021	0.077	0	0.021	0.077	0
-502.22	0.928	0.247	0	0.928	0.247	0	0.041	0.153	0	0.041	0.153	0
-513.33	0.949	0.252	0	0.949	0.252	0	0.062	0.23	0	0.062	0.23	0
-524.44	0.969	0.258	0	0.969	0.258	0	0.083	0.306	0	0.083	0.306	0
-535.56	0.99	0.263	0	0.99	0.263	0	0.103	0.383	0	0.103	0.383	0
-546.67	1.01	0.269	0	1.01	0.269	0	0.124	0.459	0	0.124	0.459	0
-557.78	1.03	0.274	0	1.03	0.274	0	0.145	0.536	0	0.145	0.536	0
-568.89	1.051	0.279	0	1.051	0.279	0	0.165	0.613	0	0.165	0.613	0
-580	1.071	0.285	0	1.071	0.285	0	0.186	0.689	0	0.186	0.689	0
-591	1.093	0.211	0	1.093	0.211	0	0.208	1.116	0	0.208	1.116	0
-602	1.115	0.215	0	1.115	0.215	0	0.23	1.234	0	0.23	1.234	0
-613	1.137	0.219	0	1.137	0.219	0	0.252	1.352	0	0.252	1.352	0
-624	1.159	0.223	0	1.159	0.223	0	0.274	1.47	0	0.274	1.47	0
-635	1.18	0.228	0	1.18	0.228	0	0.296	1.588	0	0.296	1.588	0
-646	1.202	0.232	0	1.202	0.232	0	0.318	1.649	0	0.318	1.649	0
-657	1.224	0.236	0	1.224	0.236	0	0.34	1.318	0	0.34	1.318	0
-668	1.246	0.24	0	1.246	0.24	0	0.362	1.03	0	0.362	1.03	0
-679	1.267	0.244	0	1.267	0.244	0	0.384	0.782	0	0.384	0.782	0
-690	1.289	0.249	0	1.289	0.249	0	0.406	0.569	0	0.406	0.569	0
-701	1.311	0.253	0	1.311	0.253	0	0.428	0.388	0	0.428	0.388	0
-712	1.333	0.257	0	1.333	0.257	0	0.45	0.234	0	0.45	0.234	0
-723	1.355	0.337	0	1.355	0.337	0	0.472	0.103	0	0.472	0.103	0
-734	1.377	0.459	0	1.377	0.459	0	0.494	0.095	0	0.494	0.095	0
-745	1.398	0.566	0	1.398	0.566	0	0.516	0.099	0	0.516	0.099	0



-756	1.42	0.664	0	1.42	0.664	0	0.538	0.104	0	0.538	0.104	0
-767	1.442	0.755	0	1.442	0.755	0	0.56	0.108	0	0.56	0.108	0
-778	1.464	0.842	0	1.464	0.842	0	0.582	0.112	0	0.582	0.112	0
-789	1.486	0.929	0	1.486	0.929	0	0.604	0.116	0	0.604	0.116	0
-800	1.502	1.014	0	1.502	1.014	0	0.62	0.12	0	0.62	0.12	0

 σ_v = tensione verticale totale σ_h = tensione orizzontale totale u = pressione neutra σ'_v = tensione verticale efficace σ'_h = tensione orizzontale efficace

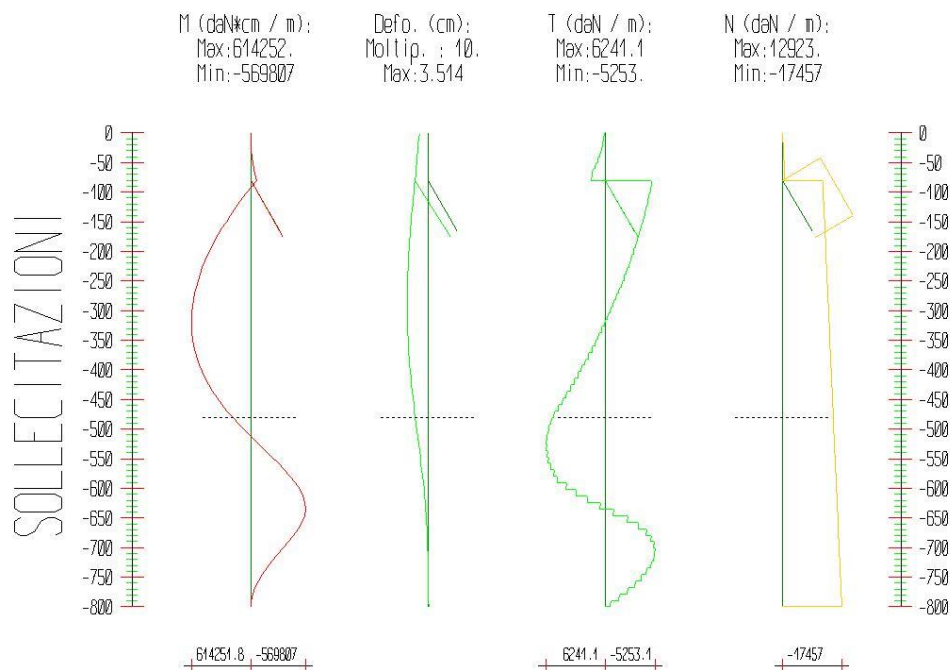
Risultanti delle pressioni [daN] e bracci [cm], Paratia PAR_1

Monte				Valle			
R_h	-20772.9	b_h	505.2	R_h	18705	b_h	626.8
R'_h	-20772.9	b'_h	505.2	R'_h	18705	b'_h	626.8
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.

Step 5

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]
-10	-1.5516	-0.015	-1581.26	185.4	-78.3
-20	-1.6443	-0.015	-3874.455	256.6	-156.6
-30	-1.737	-0.015	-7436.822	383.5	-235
-40	-1.8299	-0.015	-12830.847	566.6	-313.3



-50	-1.9229	-0.015	-20593.106	803.5	-391.6
-60	-2.0161	-0.015	-31097.096	1077.6	-469.9
-70	-2.1098	-0.015	-44443.357	1361.9	-548.2
-80	-2.2041	-0.015	-58914.848	1474.4	-626.5
-90	-2.2991	-0.015	-9972.562	-4867	-11896.5
-100	-2.3941	-0.014	37693.644	-4739.4	-11974.8
-110	-2.4887	-0.014	84009.638	-4604.4	-12053.1
-120	-2.5822	-0.014	128901.88	-4462	-12131.4
-130	-2.6739	-0.014	172297.302	-4312.3	-12209.8
-140	-2.7634	-0.014	214123.209	-4155.3	-12288.1
-150	-2.8501	-0.014	254305.792	-3991	-12366.4
-161	-2.9415	-0.013	296516.093	-3807.3	-12452.5
-172	-3.0282	-0.013	336541.232	-3608.7	-12538.7
-183	-3.1095	-0.013	374281.289	-3400.9	-12624.8
-194	-3.1848	-0.013	409638.12	-3184.3	-12711
-205	-3.2535	-0.013	442515.073	-2958.8	-12797.1
-216	-3.3152	-0.012	472816.723	-2724.7	-12883.3
-227	-3.3694	-0.012	500448.641	-2482	-12969.4
-238	-3.4155	-0.012	525317.19	-2230.8	-13055.6
-249	-3.4532	-0.012	547329.345	-1971.1	-13141.7
-260	-3.4822	-0.012	566392.538	-1703	-13227.9
-271	-3.5022	-0.011	582414.533	-1426.6	-13314
-282	-3.5128	-0.011	595303.312	-1141.7	-13400.2
-293	-3.5139	-0.011	604966.993	-848.5	-13486.3
-304	-3.5053	-0.011	611313.753	-547	-13572.5
-315	-3.487	-0.011	614251.779	-237.1	-13658.6
-326	-3.4588	-0.01	613689.22	81.1	-13744.8
-337	-3.4208	-0.01	609534.163	407.7	-13830.9
-348	-3.3731	-0.01	601694.605	742.7	-13917.1
-359	-3.3158	-0.01	590078.446	1086	-14003.2
-370	-3.249	-0.01	574593.48	1437.7	-14089.4
-381	-3.1731	-0.009	555147.391	1797.8	-14175.5
-392	-3.0883	-0.009	531647.753	2166.3	-14261.7
-403	-2.9949	-0.009	504001.9	2543.2	-14347.8
-414	-2.8936	-0.009	472116.423	2928.6	-14434
-425	-2.7847	-0.008	435897.94	3322.6	-14520.1
-436	-2.6688	-0.008	395253.081	3725	-14606.3
-447	-2.5466	-0.008	350088.492	4135.8	-14692.4
-458	-2.4188	-0.008	300310.826	4555.2	-14778.6
-469	-2.2862	-0.008	245826.742	4983.1	-14864.7
-480	-2.1497	-0.007	186542.902	5419.4	-14950.9
-491.1	-2.0089	-0.007	123094.545	5740.6	-15037.9
-502.2	-1.866	-0.007	56938.66	5984.3	-15124.9
-513.3	-1.7221	-0.007	-11046.489	6148.9	-15211.9
-524.4	-1.5785	-0.006	-79982.644	6234.5	-15298.9
-535.6	-1.4362	-0.006	-148991.561	6241.1	-15385.9
-546.7	-1.2963	-0.006	-217195.008	6168.6	-15473
-557.8	-1.1599	-0.006	-283714.768	6017	-15560
-568.9	-1.0282	-0.005	-347672.636	5786.5	-15647
-580	-0.9021	-0.005	-408190.425	5476.9	-15734
-591	-0.7838	-0.005	-463851.506	5090.1	-15820.2
-602	-0.673	-0.005	-509220.738	4154.4	-15906.3
-613	-0.5702	-0.004	-542921.085	3093.6	-15992.5



-624	-0.4761	-0.004	-563575.523	1907.6	-16078.6
-635	-0.391	-0.004	-569807.038	596.5	-16164.8
-646	-0.3149	-0.004	-560238.624	-839.9	-16250.9
-657	-0.2478	-0.003	-534180.511	-2339	-16337.1
-668	-0.1892	-0.003	-495682.91	-3469.8	-16423.2
-679	-0.1384	-0.003	-448281.01	-4279.3	-16509.4
-690	-0.0949	-0.003	-395031.676	-4810.9	-16595.5
-701	-0.0576	-0.002	-338558.835	-5103.9	-16681.7
-712	-0.0258	-0.002	-281104.605	-5193.1	-16767.8
-723	0.0015	-0.002	-224583.595	-5108.3	-16854
-734	0.0253	-0.002	-171556.45	-4790.7	-16940.1
-745	0.0462	-0.001	-123585.886	-4331	-17026.3
-756	0.0652	-0.001	-81924.69	-3757.4	-17112.4
-767	0.0829	-0.001	-47704.566	-3081	-17198.6
-778	0.0997	-0.001	-21976.477	-2308.9	-17284.7
-789	0.1162	0	-5743.731	-1445.7	-17370.8
-800	0.1326	0	0	-492.2	-17457

Sollecitazioni - Tirante TIR_1_1					
Progressiva	Spont. x [cm]	Spont. z [cm]	M [daN cm]	T [daN]	N [daN]
55.5	-1.984	-0.013	0	0	12923
111	-1.764	-0.012	0	0	12923
166.5	-1.543	-0.011	0	0	12923
222	-1.323	-0.009	0	0	12923
277.5	-1.102	-0.007	0	0	12923
333	-0.882	-0.006	0	0	12923
388.5	-0.661	-0.004	0	0	12923
444	-0.441	-0.003	0	0	12923
499.5	-0.22	-0.001	0	0	12923
555	0	0	0	0	12923

Reazioni vincolari				
Descrizione	Nome	Orizzontale [daN]	Verticale [daN]	Momento [daN cm]
Base Paratia	PAR_1	-	17457.	-

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	0.005	0.002	0	0.005	0.002	0	0	0	0	0	0	0
-10	0.019	0.017	0	0.019	0.017	0	0	0	0	0	0	0
-20	0.042	0.072	0	0.042	0.072	0	0	0	0	0	0	0
-30	0.065	0.129	0	0.065	0.129	0	0	0	0	0	0	0
-40	0.087	0.182	0	0.087	0.182	0	0	0	0	0	0	0
-50	0.107	0.22	0	0.107	0.22	0	0	0	0	0	0	0
-60	0.128	0.23	0	0.128	0.23	0	0	0	0	0	0	0
-70	0.147	0.058	0	0.147	0.058	0	0	0	0	0	0	0
-80	0.166	0.066	0	0.166	0.066	0	0	0	0	0	0	0
-90	0.185	0.073	0	0.185	0.073	0	0	0	0	0	0	0
-100	0.204	0.081	0	0.204	0.081	0	0	0	0	0	0	0
-110	0.223	0.088	0	0.223	0.088	0	0	0	0	0	0	0
-120	0.241	0.095	0	0.241	0.095	0	0	0	0	0	0	0
-130	0.26	0.102	0	0.26	0.102	0	0	0	0	0	0	0
-140	0.278	0.11	0	0.278	0.11	0	0	0	0	0	0	0



-150	0.297	0.118	0	0.297	0.118	0	0	0	0	0	0	0
-161	0.317	0.126	0	0.317	0.126	0	0	0	0	0	0	0
-172	0.337	0.134	0	0.337	0.134	0	0	0	0	0	0	0
-183	0.356	0.142	0	0.356	0.142	0	0	0	0	0	0	0
-194	0.376	0.15	0	0.376	0.15	0	0	0	0	0	0	0
-205	0.396	0.158	0	0.396	0.158	0	0	0	0	0	0	0
-216	0.416	0.166	0	0.416	0.166	0	0	0	0	0	0	0
-227	0.436	0.174	0	0.436	0.174	0	0	0	0	0	0	0
-238	0.456	0.182	0	0.456	0.182	0	0	0	0	0	0	0
-249	0.475	0.189	0	0.475	0.189	0	0	0	0	0	0	0
-260	0.495	0.197	0	0.495	0.197	0	0	0	0	0	0	0
-271	0.515	0.204	0	0.515	0.204	0	0	0	0	0	0	0
-282	0.535	0.212	0	0.535	0.212	0	0	0	0	0	0	0
-293	0.554	0.22	0	0.554	0.22	0	0	0	0	0	0	0
-304	0.574	0.227	0	0.574	0.227	0	0	0	0	0	0	0
-315	0.593	0.235	0	0.593	0.235	0	0	0	0	0	0	0
-326	0.613	0.242	0	0.613	0.242	0	0	0	0	0	0	0
-337	0.633	0.25	0	0.633	0.25	0	0	0	0	0	0	0
-348	0.652	0.258	0	0.652	0.258	0	0	0	0	0	0	0
-359	0.672	0.265	0	0.672	0.265	0	0	0	0	0	0	0
-370	0.692	0.273	0	0.692	0.273	0	0	0	0	0	0	0
-381	0.711	0.281	0	0.711	0.281	0	0	0	0	0	0	0
-392	0.731	0.288	0	0.731	0.288	0	0	0	0	0	0	0
-403	0.75	0.296	0	0.75	0.296	0	0	0	0	0	0	0
-414	0.77	0.304	0	0.77	0.304	0	0	0	0	0	0	0
-425	0.79	0.311	0	0.79	0.311	0	0	0	0	0	0	0
-436	0.809	0.319	0	0.809	0.319	0	0	0	0	0	0	0
-447	0.829	0.327	0	0.829	0.327	0	0	0	0	0	0	0
-458	0.848	0.335	0	0.848	0.335	0	0	0	0	0	0	0
-469	0.868	0.342	0	0.868	0.342	0	0	0	0	0	0	0
-480	0.887	0.236	0	0.887	0.236	0	0	0	0	0	0	0
-491.11	0.908	0.241	0	0.908	0.241	0	0.021	0.077	0	0.021	0.077	0
-502.22	0.928	0.247	0	0.928	0.247	0	0.041	0.153	0	0.041	0.153	0
-513.33	0.949	0.252	0	0.949	0.252	0	0.062	0.23	0	0.062	0.23	0
-524.44	0.969	0.258	0	0.969	0.258	0	0.083	0.306	0	0.083	0.306	0
-535.56	0.99	0.263	0	0.99	0.263	0	0.103	0.383	0	0.103	0.383	0
-546.67	1.01	0.269	0	1.01	0.269	0	0.124	0.459	0	0.124	0.459	0
-557.78	1.03	0.274	0	1.03	0.274	0	0.145	0.536	0	0.145	0.536	0
-568.89	1.051	0.279	0	1.051	0.279	0	0.165	0.613	0	0.165	0.613	0
-580	1.071	0.285	0	1.071	0.285	0	0.186	0.689	0	0.186	0.689	0
-591	1.093	0.211	0	1.093	0.211	0	0.208	1.116	0	0.208	1.116	0
-602	1.115	0.215	0	1.115	0.215	0	0.23	1.234	0	0.23	1.234	0
-613	1.137	0.219	0	1.137	0.219	0	0.252	1.352	0	0.252	1.352	0
-624	1.159	0.223	0	1.159	0.223	0	0.274	1.47	0	0.274	1.47	0
-635	1.18	0.228	0	1.18	0.228	0	0.296	1.588	0	0.296	1.588	0
-646	1.202	0.232	0	1.202	0.232	0	0.318	1.649	0	0.318	1.649	0
-657	1.224	0.236	0	1.224	0.236	0	0.34	1.318	0	0.34	1.318	0
-668	1.246	0.24	0	1.246	0.24	0	0.362	1.03	0	0.362	1.03	0
-679	1.267	0.244	0	1.267	0.244	0	0.384	0.782	0	0.384	0.782	0
-690	1.289	0.249	0	1.289	0.249	0	0.406	0.569	0	0.406	0.569	0
-701	1.311	0.253	0	1.311	0.253	0	0.428	0.388	0	0.428	0.388	0
-712	1.333	0.257	0	1.333	0.257	0	0.45	0.234	0	0.45	0.234	0
-723	1.355	0.337	0	1.355	0.337	0	0.472	0.103	0	0.472	0.103	0



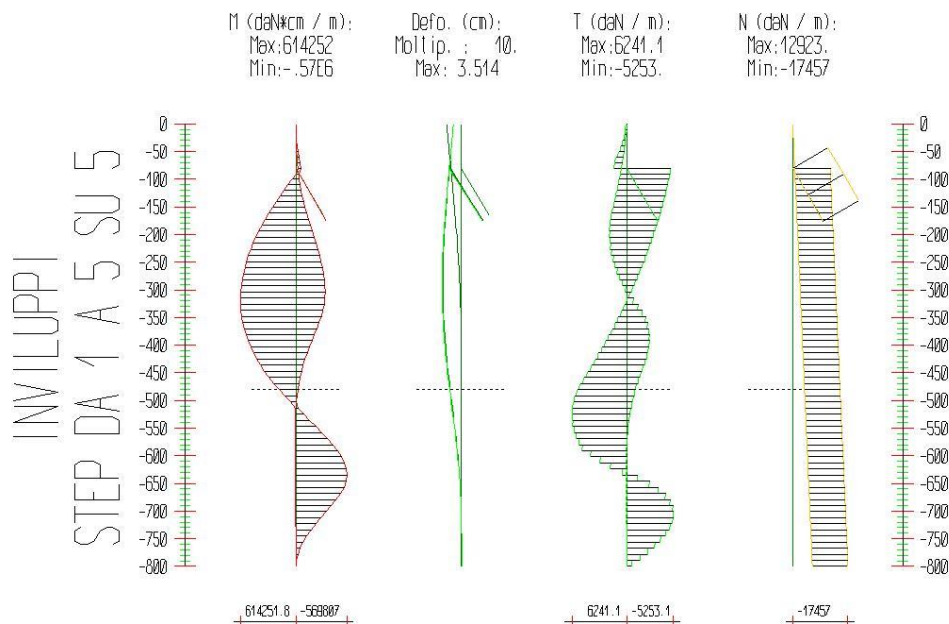
-734	1.377	0.459	0	1.377	0.459	0	0.494	0.095	0	0.494	0.095	0
-745	1.398	0.566	0	1.398	0.566	0	0.516	0.099	0	0.516	0.099	0
-756	1.42	0.664	0	1.42	0.664	0	0.538	0.104	0	0.538	0.104	0
-767	1.442	0.755	0	1.442	0.755	0	0.56	0.108	0	0.56	0.108	0
-778	1.464	0.842	0	1.464	0.842	0	0.582	0.112	0	0.582	0.112	0
-789	1.486	0.929	0	1.486	0.929	0	0.604	0.116	0	0.604	0.116	0
-800	1.502	1.014	0	1.502	1.014	0	0.62	0.12	0	0.62	0.12	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	-20679.2	b_h	507.7	R_h	18705.5	b_h	626.8
R'_h	-20679.2	b'_h	507.7	R'_h	18705.5	b'_h	626.8
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.							

Inviluppo delle sollecitazioni

Segue l'inviluppo dei risultati ottenuti negli Step considerati.

Segue l'inviluppo dei risultati ottenuti negli Step considerati.



Inviluppo - Paratia PAR_1						
Progressiva	M [daN cm]		T [daN]		N [daN]	
z	Min.	Max	Min.	Max	Min.	Max
-10.	-1581.	-274.2	53.9	185.4	-78.3	-77.8
-20.	-3875.	-1150.	114.1	256.6	-156.6	-155.7
-30.	-7437.	-2699.	181.4	383.5	-235.	-233.5



-40.	-12831	-4991.	255.7	566.6	-313.3	-311.3
-50.	-20593	-8097.	337.2	803.5	-391.6	-389.2
-60.	-31097	-12089	425.7	1077.6	-469.9	-467.
-70.	-44443	-17038	521.4	1361.9	-548.2	-544.8
-80.	-58915	-23014	624.1	1474.4	-626.5	-622.7
-90.	-30824	-4123.	-4867.	734.	-11897	-700.6
-100.	-38859	41289.	-4739.	850.9	-11975	-778.4
-110.	-48161	87322.	-4604.	974.9	-12053	-856.2
-120.	-58800	131930	-4462.	1106.1	-12131	-934.1
-130.	-70843	175042	-4312.	1244.3	-12210	-1012.
-140.	-84420	216584	-4155.	1389.6	-12288	-1090.
-150.	-99575	256484	-3991.	1542.	-12366	-1168.
-161.	-.12E6	298392	-3807.	1711.2	-12453	-1253.
-172.	-.14E6	338130	-3609.	1844.9	-12539	-1339.
-183.	-.16E6	375603	-3401.	1936.8	-12625	-1424.
-194.	-.18E6	410716	-3184.	1986.9	-12711	-1510.
-205.	-.2E6	443374	-2959.	1995.6	-12797	-1596.
-216.	-.22E6	473481	-2725.	1962.9	-12883	-1681.
-227.	-.24E6	500944	-2482.	1888.2	-12969	-1767.
-238.	-.26E6	525667	-2231.	1771.4	-13056	-1853.
-249.	-.28E6	547557	-1971.	1612.7	-13142	-1938.
-260.	-.3E6	566520	-1703.	1412.3	-13228	-2024.
-271.	-.31E6	582460	-1427.	1170.	-13314	-2109.
-282.	-.32E6	595303	-1142.	886.1	-13400	-2195.
-293.	-.32E6	604967	-848.5	560.3	-13486	-2281.
-304.	-.33E6	611314	-547.	192.8	-13573	-2366.
-315.	-.32E6	614252	-237.1	-216.4	-13659	-2452.
-326.	-.31E6	613689	-669.8	86.6	-13745	-2538.
-337.	-.3E6	609534	-1163.	408.4	-13831	-2623.
-348.	-.28E6	601695	-1667.	742.8	-13917	-2709.
-359.	-.26E6	590078	-2024.	1086.	-14003	-2794.
-370.	-.24E6	574594	-2259.	1437.7	-14089	-2880.
-381.	-.21E6	555147	-2394.	1797.8	-14176	-2966.
-392.	-.18E6	531648	-2451.	2166.3	-14262	-3051.
-403.	-.15E6	504002	-2446.	2543.2	-14348	-3137.
-414.	-.13E6	472116	-2347.	2928.6	-14434	-3222.
-425.	-.1E6	435898	-2181.	3322.6	-14520	-3308.
-436.	-81660	395253	-1968.	3725.	-14606	-3394.
-447.	-62320	350089	-1729.	4135.8	-14692	-3479.
-458.	-45751	300311	-1477.	4555.2	-14779	-3565.
-469.	-31972	245827	-1224.	4983.1	-14865	-3651.
-480.	-20911	186543	-976.3	5419.4	-14951	-3736.
-491.1	-11788	123095	-791.6	5740.6	-15038	-3823.
-502.2	-4544.	56939.	-622.5	5984.3	-15125	-3909.
-513.3	-22194	1043.1	-471.8	6148.9	-15212	-3996.
-524.4	-88869	5148.5	-340.3	6234.5	-15299	-4082.
-535.6	-.16E6	8006.1	-228.	6241.1	-15386	-4169.
-546.7	-.22E6	9818.3	-133.9	6168.6	-15473	-4255.
-557.8	-.29E6	10772.	-56.5	6017.	-15560	-4342.
-568.9	-.35E6	11033.	5.8	5786.5	-15647	-4428.
-580.	-.41E6	10748.	55.	5476.9	-15734	-4515.
-591.	-.46E6	10049.	92.6	5090.1	-15820	-4600.
-602.	-.51E6	9224.9	104.	4154.4	-15906	-4686.



-613.	-.54E6	8325.7	110.9	3093.6	-15993	-4771.
-624.	-.56E6	7393.7	113.9	1907.6	-16079	-4857.
-635.	-.57E6	6461.7	113.9	596.5	-16165	-4943.
-646.	-.56E6	5556.	-1123.	111.5	-16251	-5028.
-657.	-.53E6	4696.5	-2481.	107.3	-16337	-5114.
-668.	-.5E6	3897.9	-3496.	101.8	-16423	-5200.
-679.	-.45E6	3170.	-4279.	95.4	-16509	-5285.
-690.	-.4E6	2519.	-4811.	88.4	-16596	-5371.
-701.	-.34E6	1947.7	-5104.	81.1	-16682	-5456.
-712.	-.28E6	1456.7	-5193.	73.8	-16768	-5542.
-723.	-.22E6	1044.4	-5108.	66.7	-16854	-5628.
-734.	-.17E6	707.9	-4791.	59.8	-16940	-5713.
-745.	-.12E6	443.1	-4331.	53.3	-17026	-5799.
-756.	-81925	245.2	-3757.	47.2	-17112	-5884.
-767.	-47705	108.9	-3081.	41.6	-17199	-5970.
-778.	-21977	28.7	-2309.	36.5	-17285	-6056.
-789.	-5744.	-1.3	-1446.	31.9	-17371	-6141.
-800.	0.	0.	-492.2	29.1	-17457	-6227.

Inviluppo - Tirante TIR_1_1						
Progressiva	M [daN cm]		T [daN]		N [daN]	
z	Min.	Max	Min.	Max	Min.	Max
55.5	0.	0.	0.	0.	100.	12923.
111.	0.	0.	0.	0.	100.	12923.
166.5	0.	0.	0.	0.	100.	12923.
222.	0.	0.	0.	0.	100.	12923.
277.5	0.	0.	0.	0.	100.	12923.
333.	0.	0.	0.	0.	100.	12923.
388.5	0.	0.	0.	0.	100.	12923.
444.	0.	0.	0.	0.	100.	12923.
499.5	0.	0.	0.	0.	100.	12923.
555.	0.	0.	0.	0.	100.	12923.

Verifiche

Il calcolo è stato eseguito correttamente per 5 Step.

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.

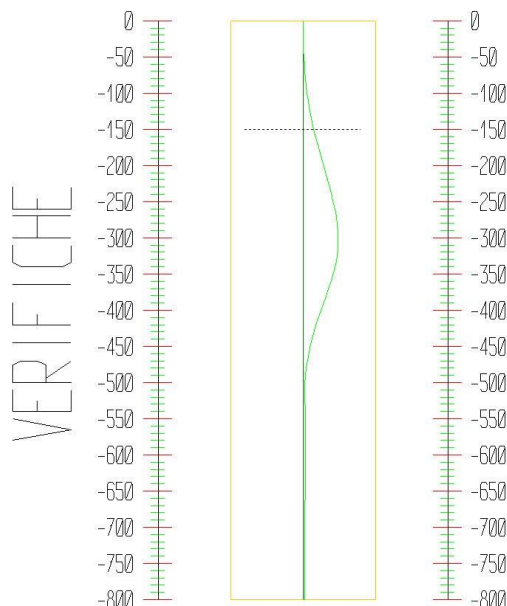
Segue la descrizione dei risultati ottenuti nei diversi Step considerati.

Step 1

In questo Step si hanno i seguenti valori di tensione:



Acciaio (daN/cm²):
Max: -1637. (3381.)



Tensioni - Paratia PAR_1 - Porzione 1 (acciaio:3380.95)							
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
-10	-137.1	-38.9	-2.5	0.2	0	0	Soddisfatta
-20	-575	-77.8	-8	3.3	0	0	Soddisfatta
-30	-1349.3	-116.8	-16.8	9.7	0	0	Soddisfatta
-40	-2495.3	-155.7	-29.3	19.8	0	0	Soddisfatta
-50	-4048.6	-194.6	-45.8	34	0	0	Soddisfatta
-60	-6044.7	-233.5	-66.6	52.4	0	0	Soddisfatta
-70	-8519	-272.4	-92.2	75.6	0	0	Soddisfatta
-80	-11507	-311.3	-122.8	103.9	-0.01	0	Soddisfatta
-90	-15044.2	-350.3	-158.8	137.5	-0.01	0.01	Soddisfatta
-100	-19166.1	-389.2	-200.6	176.9	-0.01	0.01	Soddisfatta
-110	-23908.1	-428.1	-248.5	222.4	-0.01	0.01	Soddisfatta
-120	-29305.8	-467	-302.8	274.4	-0.01	0.01	Soddisfatta
-130	-35394.6	-505.9	-364	333.2	-0.02	0.02	Soddisfatta
-140	-42210.1	-544.9	-432.3	399.1	-0.02	0.02	Soddisfatta
-150	-49787.6	-583.8	-508.1	472.6	-0.02	0.02	Soddisfatta
-161	-59038.9	-626.6	-600.5	562.4	-0.03	0.03	Soddisfatta
-172	-69025.4	-669.4	-700.2	659.5	-0.03	0.03	Soddisfatta
-183	-79517.4	-712.2	-804.8	761.5	-0.04	0.04	Soddisfatta
-194	-90285	-755	-912.1	866.2	-0.04	0.04	Soddisfatta
-205	-101098.5	-797.8	-1019.9	971.4	-0.05	0.05	Soddisfatta
-216	-111728.2	-840.6	-1125.9	1074.8	-0.05	0.05	Soddisfatta
-227	-121944.2	-883.5	-1227.8	1174.1	-0.06	0.06	Soddisfatta
-238	-131516.9	-926.3	-1323.4	1267.1	-0.06	0.06	Soddisfatta



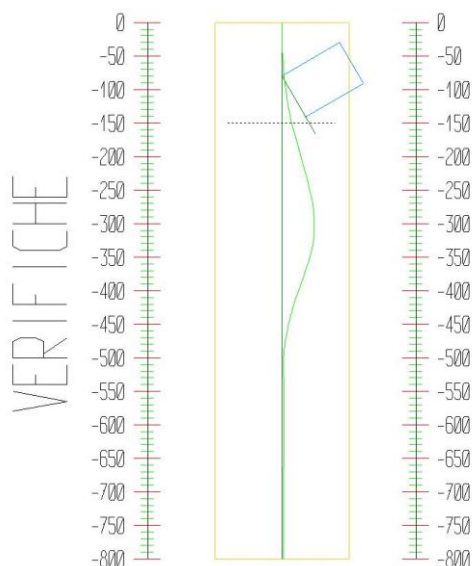
-249	-140216.3	-969.1	-1410.4	1351.5	-0.07	0.06	Soddisfatta
-260	-147812.9	-1011.9	-1486.5	1425	-0.07	0.07	Soddisfatta
-271	-154076.8	-1054.7	-1549.5	1485.4	-0.07	0.07	Soddisfatta
-282	-158778.4	-1097.5	-1597.1	1530.4	-0.08	0.07	Soddisfatta
-293	-161687.9	-1140.3	-1627.1	1557.7	-0.08	0.07	Soddisfatta
-304	-162575.8	-1183.1	-1637.1	1565.2	-0.08	0.07	Soddisfatta
-315	-161212.4	-1225.9	-1625	1550.5	-0.08	0.07	Soddisfatta
-326	-157368	-1268.7	-1588.4	1511.3	-0.08	0.07	Soddisfatta
-337	-150813.1	-1311.5	-1525.2	1445.4	-0.07	0.07	Soddisfatta
-348	-141483.9	-1354.4	-1434.6	1352.3	-0.07	0.06	Soddisfatta
-359	-130190.2	-1397.2	-1324.7	1239.7	-0.06	0.06	Soddisfatta
-370	-117605.3	-1440	-1202	1114.5	-0.06	0.05	Soddisfatta
-381	-104276.7	-1482.8	-1072.1	981.9	-0.05	0.05	Soddisfatta
-392	-90638.1	-1525.6	-939	846.3	-0.04	0.04	Soddisfatta
-403	-77022.5	-1568.4	-806.2	710.9	-0.04	0.03	Soddisfatta
-414	-63951	-1611.2	-678.8	580.9	-0.03	0.03	Soddisfatta
-425	-51797.4	-1654	-560.4	459.9	-0.03	0.02	Soddisfatta
-436	-40811.3	-1696.8	-453.5	350.4	-0.02	0.02	Soddisfatta
-447	-31141.7	-1739.6	-359.6	253.8	-0.02	0.01	Soddisfatta
-458	-22858.4	-1782.5	-279.3	170.9	-0.01	0.01	Soddisfatta
-469	-15970.1	-1825.3	-212.8	101.8	-0.01	0	Soddisfatta
-480	-10441.4	-1868.1	-159.6	46	-0.01	0	Soddisfatta
-491.1	-5881.6	-1911.3	-116	-0.2	-0.01	0	Soddisfatta
-502.2	-2261.4	-1954.6	-81.7	-37.1	0	0	Soddisfatta
-513.3	521.5	-1997.8	-65.9	-55.6	0	0	Soddisfatta
-524.4	2574.2	-2041	-87.4	-36.7	0	0	Soddisfatta
-535.6	4003	-2084.3	-102.8	-23.9	0	0	Soddisfatta
-546.7	4909.1	-2127.5	-113	-16.3	-0.01	0	Soddisfatta
-557.8	5385.8	-2170.8	-119	-12.9	-0.01	0	Soddisfatta
-568.9	5516.6	-2214	-121.6	-13	-0.01	0	Soddisfatta
-580	5374.2	-2257.3	-121.5	-15.7	-0.01	0	Soddisfatta
-591	5024.7	-2300.1	-119.4	-20.4	-0.01	0	Soddisfatta
-602	4612.5	-2342.9	-116.6	-25.8	-0.01	0	Soddisfatta
-613	4162.8	-2385.7	-113.5	-31.5	-0.01	0	Soddisfatta
-624	3696.5	-2428.5	-110.2	-37.4	-0.01	0	Soddisfatta
-635	3230.4	-2471.3	-106.9	-43.3	-0.01	0	Soddisfatta
-646	2777.4	-2514.1	-103.8	-49.1	0	0	Soddisfatta
-657	2347.6	-2556.9	-100.8	-54.6	0	0	Soddisfatta
-668	1948.3	-2599.7	-98.2	-59.8	0	0	Soddisfatta
-679	1584.3	-2642.5	-95.9	-64.7	0	0	Soddisfatta
-690	1258.9	-2685.3	-94	-69.2	0	0	Soddisfatta
-701	973.3	-2728.2	-92.5	-73.3	0	0	Soddisfatta
-712	727.8	-2771	-91.4	-77.1	0	0	Soddisfatta
-723	521.8	-2813.8	-90.7	-80.4	0	0	Soddisfatta
-734	353.6	-2856.6	-90.3	-83.4	0	0	Soddisfatta
-745	221.3	-2899.4	-90.3	-86	0	0	Soddisfatta
-756	122.4	-2942.2	-90.6	-88.2	0	0	Soddisfatta
-767	54.4	-2985	-91.3	-90.2	0	0	Soddisfatta
-778	14.3	-3027.8	-92.2	-91.9	0	0	Soddisfatta
-789	-0.6	-3070.6	-93.3	-93.3	0	0	Soddisfatta
-800	0	-3113.4	-94.6	-94.6	0	0	Soddisfatta



Step 2

In questo Step si hanno i seguenti valori di tensione:

Acciaio (daN/cm²):
Max: -1638, (3381.)



Tensioni - Paratia PAR_1 - Porzione 1 (acciaio:3380.95)							
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
-10	-144.4	-38.9	-2.6	0.2	0	0	Soddisfatta
-20	-604.4	-77.8	-8.3	3.6	0	0	Soddisfatta
-30	-1415.9	-116.8	-17.5	10.4	0	0	Soddisfatta
-40	-2614.6	-155.7	-30.5	21	0	0	Soddisfatta
-50	-4236.2	-194.6	-47.6	35.8	0	0	Soddisfatta
-60	-6316.3	-233.5	-69.3	55.1	0	0	Soddisfatta
-70	-8890.6	-272.4	-95.8	79.3	0	0	Soddisfatta
-80	-11994.2	-311.3	-127.6	108.7	-0.01	0.01	Soddisfatta
-90	-15412.2	-393.6	-163.8	139.8	-0.01	0.01	Soddisfatta
-100	-19429.5	-432.5	-204.5	178.2	-0.01	0.01	Soddisfatta
-110	-24080.6	-471.4	-251.5	222.8	-0.01	0.01	Soddisfatta
-120	-29399.8	-510.3	-305.1	274	-0.01	0.01	Soddisfatta
-130	-35421.5	-549.2	-365.5	332.2	-0.02	0.02	Soddisfatta
-140	-42179.8	-588.2	-433.3	397.5	-0.02	0.02	Soddisfatta
-150	-49708.8	-627.1	-508.6	470.5	-0.02	0.02	Soddisfatta
-161	-58920.5	-669.9	-600.7	559.9	-0.03	0.03	Soddisfatta
-172	-68882	-712.7	-700.1	656.7	-0.03	0.03	Soddisfatta
-183	-79360.6	-755.5	-804.6	758.6	-0.04	0.04	Soddisfatta
-194	-90123.6	-798.3	-911.9	863.3	-0.04	0.04	Soddisfatta
-205	-100939	-841.1	-1019.7	968.5	-0.05	0.05	Soddisfatta
-216	-111574.7	-883.9	-1125.7	1072	-0.05	0.05	Soddisfatta
-227	-121799.3	-926.8	-1227.7	1171.4	-0.06	0.06	Soddisfatta
-238	-131381.4	-969.6	-1323.4	1264.5	-0.06	0.06	Soddisfatta



-249	-140090.7	-1012.4	-1410.5	1348.9	-0.07	0.06	Soddisfatta
-260	-147697.6	-1055.2	-1486.7	1422.5	-0.07	0.07	Soddisfatta
-271	-153972.4	-1098	-1549.8	1483	-0.07	0.07	Soddisfatta
-282	-158685.3	-1140.8	-1597.5	1528.2	-0.08	0.07	Soddisfatta
-293	-161606.6	-1183.6	-1627.6	1555.6	-0.08	0.07	Soddisfatta
-304	-162506.7	-1226.4	-1637.7	1563.2	-0.08	0.07	Soddisfatta
-315	-161155.8	-1269.2	-1625.7	1548.6	-0.08	0.07	Soddisfatta
-326	-157324.2	-1312	-1589.3	1509.5	-0.08	0.07	Soddisfatta
-337	-150782.4	-1354.8	-1526.2	1443.8	-0.07	0.07	Soddisfatta
-348	-141464.3	-1397.7	-1435.7	1350.7	-0.07	0.06	Soddisfatta
-359	-130180.2	-1440.5	-1325.9	1238.3	-0.06	0.06	Soddisfatta
-370	-117603.3	-1483.3	-1203.3	1113.1	-0.06	0.05	Soddisfatta
-381	-104281.3	-1526.1	-1073.4	980.6	-0.05	0.05	Soddisfatta
-392	-90648.2	-1568.9	-940.5	845.1	-0.04	0.04	Soddisfatta
-403	-77037	-1611.7	-807.7	709.7	-0.04	0.03	Soddisfatta
-414	-63968.3	-1654.5	-680.3	579.7	-0.03	0.03	Soddisfatta
-425	-51816	-1697.3	-561.9	458.7	-0.03	0.02	Soddisfatta
-436	-40830.2	-1740.1	-455	349.2	-0.02	0.02	Soddisfatta
-447	-31160.2	-1782.9	-361.1	252.7	-0.02	0.01	Soddisfatta
-458	-22875.7	-1825.8	-280.8	169.8	-0.01	0.01	Soddisfatta
-469	-15986.1	-1868.6	-214.2	100.6	-0.01	0	Soddisfatta
-480	-10455.7	-1911.4	-161.1	44.9	-0.01	0	Soddisfatta
-491.1	-5894	-1954.6	-117.5	-1.4	-0.01	0	Soddisfatta
-502.2	-2272	-1997.9	-83.1	-38.4	0	0	Soddisfatta
-513.3	512.7	-2041.1	-67.1	-57	0	0	Soddisfatta
-524.4	2567	-2084.3	-88.6	-38.1	0	0	Soddisfatta
-535.6	3997.3	-2127.6	-104	-25.3	0	0	Soddisfatta
-546.7	4904.8	-2170.8	-114.3	-17.7	-0.01	0	Soddisfatta
-557.8	5382.6	-2214.1	-120.3	-14.3	-0.01	0	Soddisfatta
-568.9	5514.4	-2257.3	-122.9	-14.3	-0.01	0	Soddisfatta
-580	5372.7	-2300.6	-122.8	-17	-0.01	0	Soddisfatta
-591	5023.8	-2343.4	-120.7	-21.8	-0.01	0	Soddisfatta
-602	4612.1	-2386.2	-118	-27.1	-0.01	0	Soddisfatta
-613	4162.9	-2429	-114.8	-32.8	-0.01	0	Soddisfatta
-624	3696.9	-2471.8	-111.5	-38.7	-0.01	0	Soddisfatta
-635	3230.9	-2514.6	-108.3	-44.6	-0.01	0	Soddisfatta
-646	2778	-2557.4	-105.1	-50.4	-0.01	0	Soddisfatta
-657	2348.3	-2600.2	-102.2	-55.9	0	0	Soddisfatta
-668	1949	-2643	-99.5	-61.1	0	0	Soddisfatta
-679	1585	-2685.8	-97.3	-66	0	0	Soddisfatta
-690	1259.5	-2728.6	-95.4	-70.5	0	0	Soddisfatta
-701	973.9	-2771.5	-93.8	-74.7	0	0	Soddisfatta
-712	728.3	-2814.3	-92.7	-78.4	0	0	Soddisfatta
-723	522.2	-2857.1	-92	-81.7	0	0	Soddisfatta
-734	353.9	-2899.9	-91.6	-84.7	0	0	Soddisfatta
-745	221.5	-2942.7	-91.6	-87.3	0	0	Soddisfatta
-756	122.6	-2985.5	-92	-89.5	0	0	Soddisfatta
-767	54.5	-3028.3	-92.6	-91.5	0	0	Soddisfatta
-778	14.4	-3071.1	-93.5	-93.2	0	0	Soddisfatta
-789	-0.6	-3113.9	-94.7	-94.7	0	0	Soddisfatta
-800	0	-3156.7	-96	-96	0	0	Soddisfatta

Tensioni - TIR_1_1 (tirante:13950)

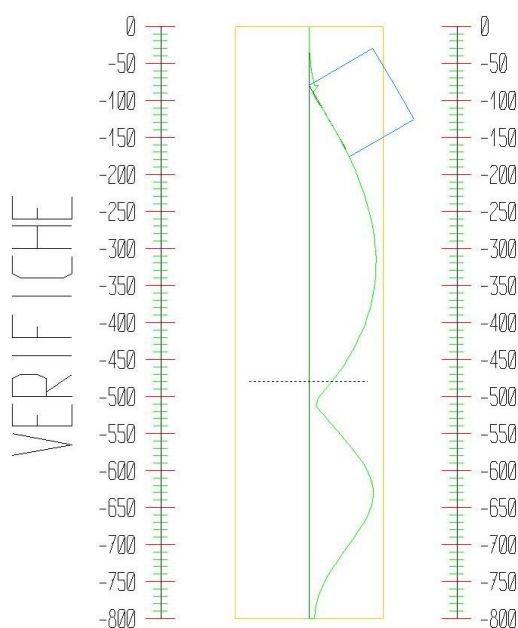


Progressiva	Tensioni	Verifica
70.5	3.6	Soddisfatta
141	3.6	Soddisfatta
211.5	3.6	Soddisfatta
282	3.6	Soddisfatta
352.5	3.6	Soddisfatta
423	3.6	Soddisfatta
493.5	3.6	Soddisfatta
564	3.6	Soddisfatta
634.5	3.6	Soddisfatta
705	3.6	Soddisfatta

Step 3

In questo Step si hanno i seguenti valori di tensione:

Acciaio (daN/cm²):
Max: -3067. (3381.)



Tensioni - Paratia PAR_1 - Porzione 1 (acciaio:3380.95)							
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
-10	-158.7	-38.9	-2.7	0.4	0	0	Soddisfatta
-20	-790.8	-77.8	-10.2	5.4	0	0	Soddisfatta
-30	-2104.4	-116.8	-24.3	17.2	0	0	Soddisfatta
-40	-4307.5	-155.7	-47.2	37.7	0	0	Soddisfatta
-50	-7608.2	-194.6	-80.8	69	0	0	Soddisfatta
-60	-12214.6	-233.5	-127.4	113.2	-0.01	0.01	Soddisfatta
-70	-18334.6	-272.4	-188.9	172.3	-0.01	0.01	Soddisfatta
-80	-24968.5	-311.3	-255.4	236.4	-0.01	0.01	Soddisfatta
-90	-2061.7	-5562	-189.4	-148.8	-0.01	-0.01	Soddisfatta



-100	20260.3	-5600.9	-369.8	29.3	-0.02	0	Soddisfatta
-110	41962.2	-5639.8	-584.7	241.8	-0.03	0.01	Soddisfatta
-120	63008.3	-5678.7	-793.2	447.9	-0.04	0.02	Soddisfatta
-130	83363.2	-5717.6	-994.8	647.2	-0.05	0.03	Soddisfatta
-140	102991.4	-5756.6	-1189.3	839.3	-0.06	0.04	Soddisfatta
-150	121857.5	-5795.5	-1376.3	1024	-0.07	0.05	Soddisfatta
-161	141687.8	-5838.3	-1572.9	1218	-0.07	0.06	Soddisfatta
-172	160505.7	-5881.1	-1759.5	1402	-0.08	0.07	Soddisfatta
-183	178264	-5923.9	-1935.7	1575.6	-0.09	0.08	Soddisfatta
-194	194915.4	-5966.7	-2101	1738.3	-0.1	0.08	Soddisfatta
-205	210412.7	-6009.5	-2255	1889.6	-0.11	0.09	Soddisfatta
-216	224708.7	-6052.3	-2397.1	2029.1	-0.11	0.1	Soddisfatta
-227	237756.1	-6095.2	-2526.9	2156.3	-0.12	0.1	Soddisfatta
-238	249507.6	-6138	-2643.9	2270.7	-0.13	0.11	Soddisfatta
-249	259916.1	-6180.8	-2747.7	2371.9	-0.13	0.11	Soddisfatta
-260	268934.3	-6223.6	-2837.8	2459.5	-0.14	0.12	Soddisfatta
-271	276515	-6266.4	-2913.8	2532.8	-0.14	0.12	Soddisfatta
-282	282610.8	-6309.2	-2975.1	2591.5	-0.14	0.12	Soddisfatta
-293	287174.7	-6352	-3021.4	2635.2	-0.14	0.13	Soddisfatta
-304	290159.2	-6394.8	-3052.1	2663.3	-0.15	0.13	Soddisfatta
-315	291517.2	-6437.6	-3066.7	2675.4	-0.15	0.13	Soddisfatta
-326	291201.5	-6480.4	-3064.9	2670.9	-0.15	0.13	Soddisfatta
-337	289164.8	-6523.2	-3046.2	2649.6	-0.15	0.13	Soddisfatta
-348	285359.8	-6566.1	-3010	2610.8	-0.14	0.12	Soddisfatta
-359	279739.4	-6608.9	-2955.9	2554.2	-0.14	0.12	Soddisfatta
-370	272256.2	-6651.7	-2883.6	2479.2	-0.14	0.12	Soddisfatta
-381	262863.1	-6694.5	-2792.3	2385.3	-0.13	0.11	Soddisfatta
-392	251512.8	-6737.3	-2681.9	2272.3	-0.13	0.11	Soddisfatta
-403	238158.1	-6780.1	-2551.6	2139.4	-0.12	0.1	Soddisfatta
-414	222751.8	-6822.9	-2401.2	1986.4	-0.11	0.09	Soddisfatta
-425	205246.6	-6865.7	-2230.1	1812.7	-0.11	0.09	Soddisfatta
-436	185595.3	-6908.5	-2037.9	1617.9	-0.1	0.08	Soddisfatta
-447	163750.7	-6951.3	-1824	1401.4	-0.09	0.07	Soddisfatta
-458	139665.6	-6994.2	-1588.1	1162.9	-0.08	0.06	Soddisfatta
-469	113292.9	-7037	-1329.7	901.9	-0.06	0.04	Soddisfatta
-480	84585.2	-7079.8	-1048.3	617.8	-0.05	0.03	Soddisfatta
-491.1	53851.8	-7123	-746.9	313.8	-0.04	0.01	Soddisfatta
-502.2	21811.5	-7166.3	-432.7	-3	-0.02	0	Soddisfatta
-513.3	-11096.8	-7209.5	-328.4	-109.9	-0.02	-0.01	Soddisfatta
-524.4	-44434.3	-7252.7	-658.1	217.1	-0.03	0.01	Soddisfatta
-535.6	-77762.3	-7296	-987.6	544.1	-0.05	0.03	Soddisfatta
-546.7	-110641.9	-7339.2	-1312.8	866.6	-0.06	0.04	Soddisfatta
-557.8	-142634.3	-7382.5	-1629.2	1180.3	-0.08	0.06	Soddisfatta
-568.9	-173300.8	-7425.7	-1932.5	1481	-0.09	0.07	Soddisfatta
-580	-202202.5	-7469	-2218.5	1764.4	-0.11	0.08	Soddisfatta
-591	-228645.8	-7511.8	-2480.2	2023.5	-0.12	0.1	Soddisfatta
-602	-249909.5	-7554.6	-2690.9	2231.6	-0.13	0.11	Soddisfatta
-613	-265305.2	-7597.4	-2843.8	2381.9	-0.14	0.11	Soddisfatta
-624	-274144.8	-7640.2	-2932.2	2467.7	-0.14	0.12	Soddisfatta
-635	-275740	-7683	-2949.2	2482.1	-0.14	0.12	Soddisfatta
-646	-269402.7	-7725.8	-2888.1	2418.4	-0.14	0.12	Soddisfatta
-657	-255597.8	-7768.6	-2753.4	2281.1	-0.13	0.11	Soddisfatta
-668	-236211.7	-7811.4	-2563.8	2088.9	-0.12	0.1	Soddisfatta



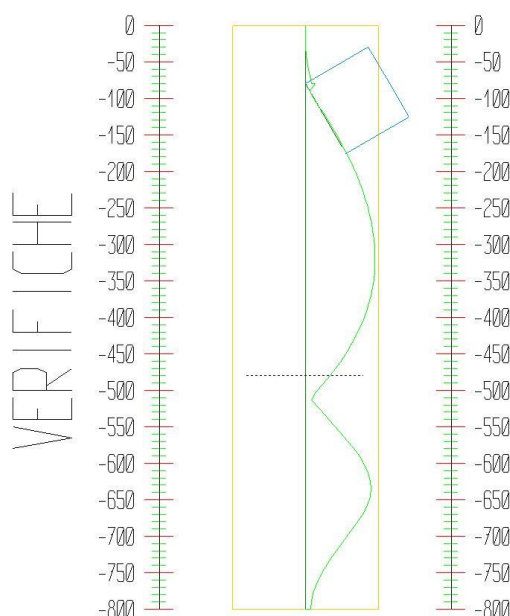
-679	-212884.4	-7854.2	-2335.4	1857.9	-0.11	0.09	Soddisfatta
-690	-187027.8	-7897	-2082	1601.9	-0.1	0.08	Soddisfatta
-701	-159848.2	-7939.9	-1815.6	1332.9	-0.09	0.06	Soddisfatta
-712	-132371	-7982.7	-1546.3	1061	-0.07	0.05	Soddisfatta
-723	-105467.1	-8025.5	-1282.7	794.7	-0.06	0.04	Soddisfatta
-734	-80392	-8068.3	-1037	546.5	-0.05	0.03	Soddisfatta
-745	-57796.7	-8111.1	-815.8	322.7	-0.04	0.02	Soddisfatta
-756	-38240.7	-8153.9	-624.5	128.8	-0.03	0.01	Soddisfatta
-767	-22227	-8196.7	-468.1	-30.3	-0.02	0	Soddisfatta
-778	-10221	-8239.5	-351.1	-149.8	-0.02	-0.01	Soddisfatta
-789	-2665.6	-8282.3	-278	-225.5	-0.01	-0.01	Soddisfatta
-800	0	-8325.1	-253.1	-253.1	-0.01	-0.01	Soddisfatta

Tensioni - TIR_1_1 (tirante:13950)		
Progressiva	Tensioni	Verifica
55.5	429.9	Soddisfatta
111	429.9	Soddisfatta
166.5	429.9	Soddisfatta
222	429.9	Soddisfatta
277.5	429.9	Soddisfatta
333	429.9	Soddisfatta
388.5	429.9	Soddisfatta
444	429.9	Soddisfatta
499.5	429.9	Soddisfatta
555	429.9	Soddisfatta

Step 4

In questo Step si hanno i seguenti valori di tensione:

Acciaio (daN/cm²):
Max: -3231. (3381.)





Tensioni - Paratia PAR_1 - Porzione 1 (acciaio:3380.95)							
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
-10	-162.4	-39.2	-2.8	0.4	0	0	Soddisfatta
-20	-820.6	-78.3	-10.5	5.7	0	0	Soddisfatta
-30	-2235.6	-117.5	-25.6	18.4	0	0	Soddisfatta
-40	-4671.9	-156.6	-50.8	41.3	0	0	Soddisfatta
-50	-8381.9	-195.8	-88.5	76.6	0	0	Soddisfatta
-60	-13537.6	-235	-140.5	126.2	-0.01	0.01	Soddisfatta
-70	-20175.8	-274.1	-207	190.4	-0.01	0.01	Soddisfatta
-80	-27376.8	-313.3	-279.1	260.1	-0.01	0.01	Soddisfatta
-90	-3047.1	-5917.7	-209.9	-149.9	-0.01	-0.01	Soddisfatta
-100	20644.4	-5956.9	-384.4	22.2	-0.02	0	Soddisfatta
-110	43660.7	-5996.1	-612.3	247.7	-0.03	0.01	Soddisfatta
-120	65965.1	-6035.2	-833.1	466.2	-0.04	0.02	Soddisfatta
-130	87520.9	-6074.4	-1046.6	677.3	-0.05	0.03	Soddisfatta
-140	108292	-6113.5	-1252.4	880.7	-0.06	0.04	Soddisfatta
-150	128242	-6152.7	-1450	1076	-0.07	0.05	Soddisfatta
-161	149196	-6195.8	-1657.7	1281	-0.08	0.06	Soddisfatta
-172	169065.1	-6238.8	-1854.7	1475.4	-0.09	0.07	Soddisfatta
-183	187801.7	-6281.9	-2040.5	1658.6	-0.1	0.08	Soddisfatta
-194	205358.1	-6325	-2214.8	1830.2	-0.11	0.09	Soddisfatta
-205	221686.8	-6368.1	-2376.9	1989.7	-0.11	0.09	Soddisfatta
-216	236740.5	-6411.1	-2526.5	2136.7	-0.12	0.1	Soddisfatta
-227	250471.9	-6454.2	-2663	2270.6	-0.13	0.11	Soddisfatta
-238	262833.7	-6497.3	-2786.1	2391	-0.13	0.11	Soddisfatta
-249	273778.7	-6540.4	-2895.2	2497.5	-0.14	0.12	Soddisfatta
-260	283259.9	-6583.4	-2989.8	2589.6	-0.14	0.12	Soddisfatta
-271	291230.1	-6626.5	-3069.7	2666.8	-0.15	0.13	Soddisfatta
-282	297642.4	-6669.6	-3134.1	2728.6	-0.15	0.13	Soddisfatta
-293	302449.8	-6712.7	-3182.8	2774.7	-0.15	0.13	Soddisfatta
-304	305605.3	-6755.7	-3215.2	2804.4	-0.15	0.13	Soddisfatta
-315	307062	-6798.8	-3230.8	2817.5	-0.15	0.13	Soddisfatta
-326	306773.1	-6841.9	-3229.3	2813.3	-0.15	0.13	Soddisfatta
-337	304691.7	-6885	-3210.1	2791.5	-0.15	0.13	Soddisfatta
-348	300771	-6928	-3172.8	2751.6	-0.15	0.13	Soddisfatta
-359	294964.2	-6971.1	-3116.9	2693.1	-0.15	0.13	Soddisfatta
-370	287224.5	-7014.2	-3042	2615.6	-0.14	0.12	Soddisfatta
-381	277505.1	-7057.3	-2947.6	2518.5	-0.14	0.12	Soddisfatta
-392	265759.4	-7100.3	-2833.2	2401.5	-0.13	0.11	Soddisfatta
-403	251940.5	-7143.4	-2698.4	2264.1	-0.13	0.11	Soddisfatta
-414	236001.8	-7186.5	-2542.8	2105.8	-0.12	0.1	Soddisfatta
-425	217896.5	-7229.5	-2365.7	1926.2	-0.11	0.09	Soddisfatta
-436	197578	-7272.6	-2166.9	1724.8	-0.1	0.08	Soddisfatta
-447	174999.5	-7315.7	-1945.9	1501.1	-0.09	0.07	Soddisfatta
-458	150114.4	-7358.8	-1702.1	1254.7	-0.08	0.06	Soddisfatta
-469	122876	-7401.8	-1435.2	985.2	-0.07	0.05	Soddisfatta
-480	93237.7	-7444.9	-1144.6	692	-0.05	0.03	Soddisfatta
-491.1	61516.9	-7488.4	-833.5	378.2	-0.04	0.02	Soddisfatta
-502.2	28442.4	-7531.9	-509.1	51.2	-0.02	0	Soddisfatta



-513.3	-5547	-7575.4	-284.9	-175.6	-0.01	-0.01	Soddisfatta
-524.4	-40011.9	-7619	-625.7	162.5	-0.03	0.01	Soddisfatta
-535.6	-74513.4	-7662.5	-966.8	500.9	-0.05	0.02	Soddisfatta
-546.7	-108612.2	-7706	-1303.9	835.4	-0.06	0.04	Soddisfatta
-557.8	-141869.3	-7749.5	-1632.8	1161.6	-0.08	0.06	Soddisfatta
-568.9	-173845.5	-7793	-1949	1475.2	-0.09	0.07	Soddisfatta
-580	-204101.8	-7836.5	-2248.3	1771.9	-0.11	0.08	Soddisfatta
-591	-231929.9	-7879.6	-2523.7	2044.7	-0.12	0.1	Soddisfatta
-602	-254612.2	-7922.7	-2748.4	2266.7	-0.13	0.11	Soddisfatta
-613	-271460.2	-7965.7	-2915.7	2431.4	-0.14	0.12	Soddisfatta
-624	-281785.3	-8008.8	-3018.7	2531.7	-0.14	0.12	Soddisfatta
-635	-284899	-8051.9	-3050.6	2561.1	-0.15	0.12	Soddisfatta
-646	-280112.9	-8095	-3004.8	2512.7	-0.14	0.12	Soddisfatta
-657	-267082.6	-8138	-2877.8	2383	-0.14	0.11	Soddisfatta
-668	-247833.3	-8181.1	-2689.5	2192.1	-0.13	0.1	Soddisfatta
-679	-224132.2	-8224.2	-2457.4	1957.4	-0.12	0.09	Soddisfatta
-690	-197507.9	-8267.2	-2196.5	1693.9	-0.1	0.08	Soddisfatta
-701	-169272.1	-8310.3	-1919.7	1414.5	-0.09	0.07	Soddisfatta
-712	-140545.8	-8353.4	-1638.1	1130.3	-0.08	0.05	Soddisfatta
-723	-112286.3	-8396.5	-1361.1	850.6	-0.06	0.04	Soddisfatta
-734	-85773.8	-8439.5	-1101.3	588.2	-0.05	0.03	Soddisfatta
-745	-61789.6	-8482.6	-866.4	350.7	-0.04	0.02	Soddisfatta
-756	-40960.1	-8525.7	-662.6	144.2	-0.03	0.01	Soddisfatta
-767	-23850.9	-8568.8	-495.4	-25.6	-0.02	0	Soddisfatta
-778	-10987.6	-8611.8	-370	-153.6	-0.02	-0.01	Soddisfatta
-789	-2871.7	-8654.9	-291.4	-234.8	-0.01	-0.01	Soddisfatta
-800	0	-8698	-264.4	-264.4	-0.01	-0.01	Soddisfatta

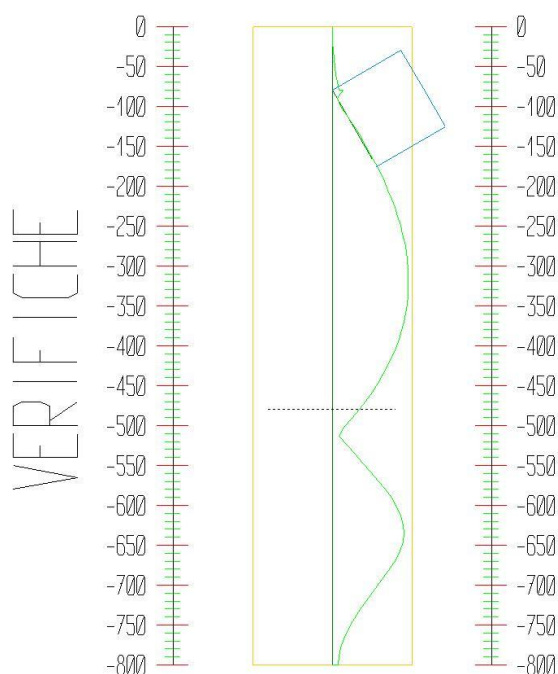
Tensioni - TIR_1_1 (tirante:13950)		
Progressiva	Tensioni	Verifica
55.5	459	Soddisfatta
111	459	Soddisfatta
166.5	459	Soddisfatta
222	459	Soddisfatta
277.5	459	Soddisfatta
333	459	Soddisfatta
388.5	459	Soddisfatta
444	459	Soddisfatta
499.5	459	Soddisfatta
555	459	Soddisfatta

Step 5

In questo Step si hanno i seguenti valori di tensione:



Acciaio (daN/cm²):
Max: -3232. (3381.)



Tensioni - Paratia PAR_1 - Porzione 1 (acciaio:3380.95)							
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/cm²]	σ max2 [daN/cm²]	ε max [%]	ε max2 [%]	Verifica
0	0	0	0	0	0	0	Soddisfatta
-10	-790.6	-39.2	-9	6.6	0	0	Soddisfatta
-20	-1937.2	-78.3	-21.5	16.7	0	0	Soddisfatta
-30	-3718.4	-117.5	-40.2	33.1	0	0	Soddisfatta
-40	-6415.4	-156.6	-67.9	58.4	0	0	Soddisfatta
-50	-10296.6	-195.8	-107.4	95.5	-0.01	0	Soddisfatta
-60	-15548.5	-235	-160.3	146	-0.01	0.01	Soddisfatta
-70	-22221.7	-274.1	-227.2	210.5	-0.01	0.01	Soddisfatta
-80	-29457.4	-313.3	-299.6	280.6	-0.01	0.01	Soddisfatta
-90	-4986.3	-5948.2	-229.9	-131.7	-0.01	-0.01	Soddisfatta
-100	18846.8	-5987.4	-367.6	3.6	-0.02	0	Soddisfatta
-110	42004.8	-6026.6	-596.9	230.5	-0.03	0.01	Soddisfatta
-120	64450.9	-6065.7	-819.1	450.4	-0.04	0.02	Soddisfatta
-130	86148.7	-6104.9	-1034	662.9	-0.05	0.03	Soddisfatta
-140	107061.6	-6144	-1241.2	867.6	-0.06	0.04	Soddisfatta
-150	127152.9	-6183.2	-1440.2	1064.3	-0.07	0.05	Soddisfatta
-161	148258	-6226.3	-1649.4	1270.9	-0.08	0.06	Soddisfatta
-172	168270.6	-6269.3	-1847.8	1466.7	-0.09	0.07	Soddisfatta
-183	187140.6	-6312.4	-2035	1651.2	-0.1	0.08	Soddisfatta
-194	204819.1	-6355.5	-2210.4	1824	-0.11	0.09	Soddisfatta
-205	221257.5	-6398.6	-2373.6	1984.6	-0.11	0.09	Soddisfatta
-216	236408.4	-6441.6	-2524.1	2132.5	-0.12	0.1	Soddisfatta



-227	250224.3	-6484.7	-2661.5	2267.2	-0.13	0.11	Soddisfatta
-238	262658.6	-6527.8	-2785.3	2388.4	-0.13	0.11	Soddisfatta
-249	273664.7	-6570.9	-2895	2495.5	-0.14	0.12	Soddisfatta
-260	283196.3	-6613.9	-2990.1	2588	-0.14	0.12	Soddisfatta
-271	291207.3	-6657	-3070.4	2665.6	-0.15	0.13	Soddisfatta
-282	297651.7	-6700.1	-3135.1	2727.8	-0.15	0.13	Soddisfatta
-293	302483.5	-6743.2	-3184	2774.1	-0.15	0.13	Soddisfatta
-304	305656.9	-6786.2	-3216.6	2804	-0.15	0.13	Soddisfatta
-315	307125.9	-6829.3	-3232.4	2817.2	-0.15	0.13	Soddisfatta
-326	306844.6	-6872.4	-3230.9	2813.1	-0.15	0.13	Soddisfatta
-337	304767.1	-6915.5	-3211.8	2791.3	-0.15	0.13	Soddisfatta
-348	300847.3	-6958.5	-3174.5	2751.4	-0.15	0.13	Soddisfatta
-359	295039.2	-7001.6	-3118.6	2692.9	-0.15	0.13	Soddisfatta
-370	287296.7	-7044.7	-3043.6	2615.3	-0.14	0.12	Soddisfatta
-381	277573.7	-7087.8	-2949.2	2518.3	-0.14	0.12	Soddisfatta
-392	265823.9	-7130.8	-2834.8	2401.2	-0.13	0.11	Soddisfatta
-403	252000.9	-7173.9	-2699.9	2263.8	-0.13	0.11	Soddisfatta
-414	236058.2	-7217	-2544.2	2105.5	-0.12	0.1	Soddisfatta
-425	217949	-7260.1	-2367.2	1925.8	-0.11	0.09	Soddisfatta
-436	197626.5	-7303.1	-2168.4	1724.3	-0.1	0.08	Soddisfatta
-447	175044.2	-7346.2	-1947.3	1500.6	-0.09	0.07	Soddisfatta
-458	150155.4	-7389.3	-1703.4	1254.2	-0.08	0.06	Soddisfatta
-469	122913.4	-7432.4	-1436.5	984.6	-0.07	0.05	Soddisfatta
-480	93271.5	-7475.4	-1145.8	691.4	-0.05	0.03	Soddisfatta
-491.1	61547.3	-7518.9	-834.7	377.6	-0.04	0.02	Soddisfatta
-502.2	28469.3	-7562.4	-510.3	50.5	-0.02	0	Soddisfatta
-513.3	-5523.2	-7606	-285.6	-176.8	-0.01	-0.01	Soddisfatta
-524.4	-39991.3	-7649.5	-626.4	161.3	-0.03	0.01	Soddisfatta
-535.6	-74495.8	-7693	-967.5	499.8	-0.05	0.02	Soddisfatta
-546.7	-108597.5	-7736.5	-1304.7	834.4	-0.06	0.04	Soddisfatta
-557.8	-141857.4	-7780	-1633.6	1160.6	-0.08	0.06	Soddisfatta
-568.9	-173836.3	-7823.5	-1949.9	1474.2	-0.09	0.07	Soddisfatta
-580	-204095.2	-7867	-2249.2	1770.9	-0.11	0.08	Soddisfatta
-591	-231925.8	-7910.1	-2524.6	2043.7	-0.12	0.1	Soddisfatta
-602	-254610.4	-7953.2	-2749.3	2265.8	-0.13	0.11	Soddisfatta
-613	-271460.5	-7996.2	-2916.6	2430.4	-0.14	0.12	Soddisfatta
-624	-281787.8	-8039.3	-3019.6	2530.8	-0.14	0.12	Soddisfatta
-635	-284903.5	-8082.4	-3051.6	2560.2	-0.15	0.12	Soddisfatta
-646	-280119.3	-8125.5	-3005.8	2511.8	-0.14	0.12	Soddisfatta
-657	-267090.3	-8168.5	-2878.8	2382.2	-0.14	0.11	Soddisfatta
-668	-247841.5	-8211.6	-2690.5	2191.3	-0.13	0.1	Soddisfatta
-679	-224140.5	-8254.7	-2458.4	1956.6	-0.12	0.09	Soddisfatta
-690	-197515.8	-8297.8	-2197.5	1693	-0.1	0.08	Soddisfatta
-701	-169279.4	-8340.8	-1920.7	1413.6	-0.09	0.07	Soddisfatta
-712	-140552.3	-8383.9	-1639.1	1129.4	-0.08	0.05	Soddisfatta
-723	-112291.8	-8427	-1362.1	849.8	-0.06	0.04	Soddisfatta
-734	-85778.2	-8470.1	-1102.3	587.3	-0.05	0.03	Soddisfatta
-745	-61792.9	-8513.1	-867.4	349.8	-0.04	0.02	Soddisfatta
-756	-40962.3	-8556.2	-663.5	143.3	-0.03	0.01	Soddisfatta
-767	-23852.3	-8599.3	-496.3	-26.5	-0.02	0	Soddisfatta
-778	-10988.2	-8642.3	-370.9	-154.5	-0.02	-0.01	Soddisfatta
-789	-2871.9	-8685.4	-292.3	-235.7	-0.01	-0.01	Soddisfatta
-800	0	-8728.5	-265.3	-265.3	-0.01	-0.01	Soddisfatta

Tensioni - TIR_1_1 (tirante:13950)		
Progressiva	Tensioni	Verifica
55.5	461.5	Soddisfatta
111	461.5	Soddisfatta
166.5	461.5	Soddisfatta
222	461.5	Soddisfatta
277.5	461.5	Soddisfatta
333	461.5	Soddisfatta
388.5	461.5	Soddisfatta
444	461.5	Soddisfatta
499.5	461.5	Soddisfatta
555	461.5	Soddisfatta

Storia di carico dei tiranti

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

	TIR_1_1 (390600[daN])
Step 1	-
Step 2	100
Step 3	12036
Step 4	12853
Step 5	12923

Verifica dell'ancoraggio dei tiranti

La verifica della lunghezza del bulbo di ancoraggio viene eseguita secondo il metodo proposto e discusso da Bustamante e Doix (1985), per il quale si adotta l'espressione:

$$T_L = \pi D_s L_s q_s$$

dove T_L è la trazione limite del tirante o del micropalo isolato, D_s è il diametro medio del bulbo della sigillatura, L_s è la lunghezza del tratto sigillato, e q_s è l'attrito laterale unitario limite lungo la superficie laterale del bulbo.

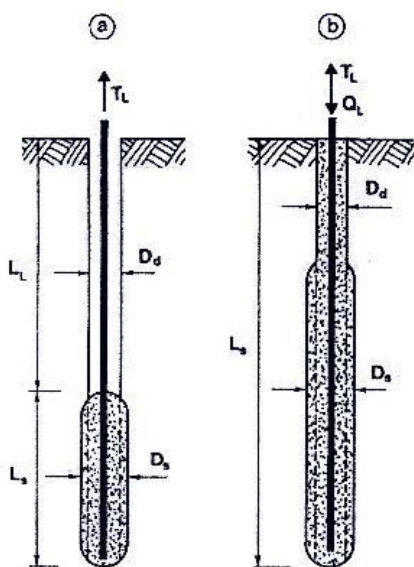
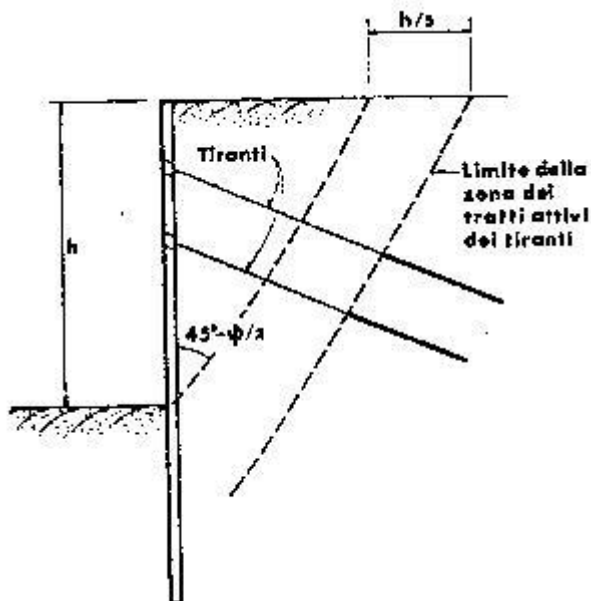


Fig35 Rappresentazione schematica di un tirante(a) e di un micropalo (b)

Il valore del diametro del bulbo di ancoraggio D_s viene valutato in funzione del diametro di perforazione D_d e della natura del terreno, con la relazione $D_s = \alpha D_d$, in cui il coefficiente di maggiorazione dipende dal metodo di iniezione (IRS o IGU) oltre che dalla natura del terreno, e viene quantificato per mezzo di apposite tabelle. Le stesse forniscono anche il quantitativo minimo di malta V_i che è consigliato immettere nel tratto L_s . Il valore di q_s dipende dal metodo di iniezione (IRS o IGU) e dalla natura del terreno, e viene quantificato con appositi abachi. La verifica viene effettuata considerando un fattore di sicurezza η che dipende dalla tipologia strutturale (tirante o micropalo) e dalla durata di utilizzo (provvisorio o permanente).

La lunghezza libera di un tirante deve essere sufficiente per garantire che il volume di suolo raccolto nell'intorno dell'elemento e ad esso strettamente associato nel tratto della sigillatura non corra alcun rischio di rottura d'insieme.



In quest'ottica si valuterà che tale lunghezza sia sufficiente a portare le fondazioni oltre il cuneo di spinta, con un ulteriore franco di sicurezza pari ad un terzo dell'altezza di scavo.

Si deve tenere presente che, per effetto del sisma, la potenziale superficie di scorrimento dei cunei di spinta presenta un'inclinazione sull'orizzontale minore di quella relativa al caso statico. La lunghezza libera in condizioni sismiche L_e è legata alla lunghezza libera in condizioni statiche L_s dalla seguente relazione:

$$L_e = (1 + 1.5k_h)L_s, \quad k_h = S a_{max}/g$$

Segue la descrizione dei dati relativi all'ancoraggio.

	SVA_1
Suolo	Roccia alterata e frantumata
Iniezione	IGU
Tipologia	Micropalo
Durata	Permanente
η	2.2
D_d [cm]	16
α	1.1
N_{SPT}	20
usa l_{eff}	no
ϕ lib	28
sisma lib	si



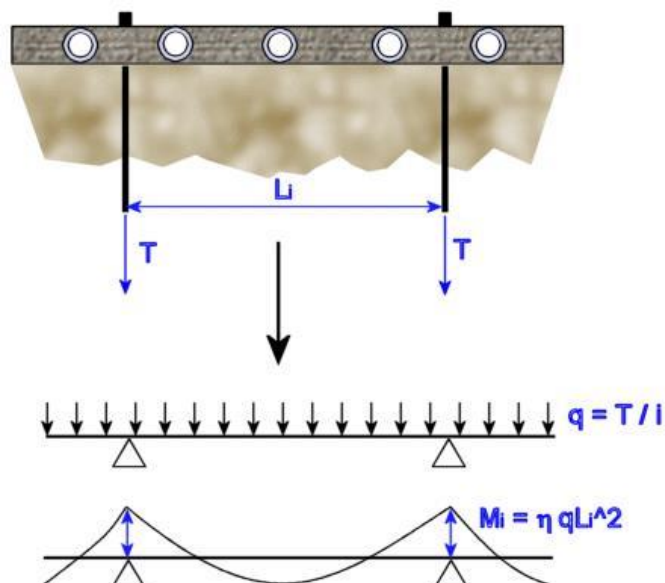
Segue la verifica della lunghezza sigillata e della lunghezza libera per i tiranti definiti.

	TIR_1_1
Tiro max. [daN]	12923
Step	STEP_5
Dati	SVA_1
D_s	17.6
q_s [daN/cm ²]	2.555
$V_{i,min}$ [cm ³]	Da 24482 a 44512
L_{sig} [cm]	350
$L_{sig,min}$ [cm]	201.3
η_{eff}	3.8
$L_{sig} > L_{sig,min}$?	Si

	TIR_1_1
Dati	SVA_1
L_{lib} [cm]	450
$L_{lib,min}$ [cm] (STEP_2)	100.3
$L_{lib} > L_{lib,min}$? (STEP_2)	Si
$L_{lib,min}$ [cm] (STEP_3)	449.8
$L_{lib} > L_{lib,min}$? (STEP_3)	Si
$L_{lib,min}$ [cm] (STEP_4)	449.8
$L_{lib} > L_{lib,min}$? (STEP_4)	Si
$L_{lib,min}$ [cm] (STEP_5)	449.8
$L_{lib} > L_{lib,min}$? (STEP_5)	Si

Verifica delle travi di collegamento

La verifica delle travi di collegamento fra i tiranti viene eseguita con il modello di trave continua sollecitata da un carico uniformemente distribuito. Gli appoggi intermedi sono posti ad una distanza pari all'interasse fra i tiranti, e l'entità del carico distribuito viene valutata come rapporto fra il tiro massimo e tale distanza. Si utilizza per la verifica la sola componente orizzontale del tiro, mentre quella verticale si assume sia sopportata dalla paratia.





Il valore del momento di verifica viene valutato con la formula $M_i = \eta q L_i^2$, in cui η assume il valore di 1/12.

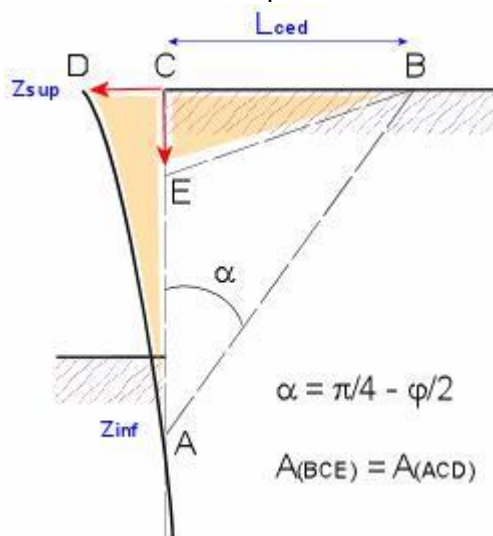
Segue la verifica per i tiranti definiti.

	TIR_1_1
Sezione	SEZ_3
N° sez. accoppiate	1
Tiro max. [daN]	6461.5
Step	STEP_5
Interasse L_i [cm]	100
Carico distribuito q [daN/cm]	64.6
Momento M_i [daN cm]	53845.79
Tens. max. [daN/cm ²]	Cls: -1.89, barre: 105.31
Defo. max. [%]	Cls: 0, barre: 0.01
Verifica	Si

Calcolo dei cedimenti a monte della paratia

Metodo *Volume* per il calcolo dei cedimenti a monte della paratia.

Si ipotizza che la variazione di volume complessiva del terreno coinvolto nel processo deformativo sia nulla (deformandosi, i terreni tendono a dilatare). In questo caso, definito il cuneo di spinta, si ha uguaglianza tra il volume che il terreno occupa in seguito allo spostamento della paratia e quello che il terreno libera per i cedimenti verticali a monte dell'opera.



Segue il calcolo per tutti gli Step (Da Step 1 a Step 5).

Paratia PAR_1 Step 1		
$Z_{sup} = 0[\text{cm}]$ $Z_{inf} = -436[\text{cm}]$ $L_{ced} = 251.7[\text{cm}]$		
Distanza [cm]	Coord. x [cm]	Cedim. dz [cm]
0	0	0.82
50	50	0.66
100	100	0.49
150	150	0.33
200	200	0.17
250	250	0.01
251.7	251.7	0

Paratia PAR_1 Step 2		
$Z_{sup} = 0[\text{cm}]$ $Z_{inf} = -436[\text{cm}]$ $L_{ced} = 251.7[\text{cm}]$		



Distanza [cm]	Coord. x [cm]	Cedim. dz [cm]
0	0	0.82
50	50	0.66
100	100	0.49
150	150	0.33
200	200	0.17
250	250	0.01
251.7	251.7	0

Paratia PAR_1 Step 3		
$z_{sup} = 0[\text{cm}]$ $z_{inf} = -723[\text{cm}]$ $L_{ced} = 417.4[\text{cm}]$		
Distanza [cm]	Coord. x [cm]	Cedim. dz [cm]
0	0	1.8
50	50	1.59
100	100	1.37
150	150	1.15
200	200	0.94
250	250	0.72
300	300	0.51
350	350	0.29
400	400	0.08
417.4	417.4	0

Paratia PAR_1 Step 4		
$z_{sup} = 0[\text{cm}]$ $z_{inf} = -723[\text{cm}]$ $L_{ced} = 417.4[\text{cm}]$		
Distanza [cm]	Coord. x [cm]	Cedim. dz [cm]
0	0	1.87
50	50	1.64
100	100	1.42
150	150	1.2
200	200	0.97
250	250	0.75
300	300	0.53
350	350	0.3
400	400	0.08
417.4	417.4	0

Paratia PAR_1 Step 5		
$z_{sup} = 0[\text{cm}]$ $z_{inf} = -723[\text{cm}]$ $L_{ced} = 417.4[\text{cm}]$		
Distanza [cm]	Coord. x [cm]	Cedim. dz [cm]
0	0	1.87
50	50	1.65
100	100	1.42
150	150	1.2
200	200	0.97
250	250	0.75
300	300	0.53
350	350	0.3
400	400	0.08
417.4	417.4	0