

PARCO EOLICO MONTE GIAROLO

Il Committente:



Sede Legale:

via Aldo Moro n. 28
25043, Breno (BS)
P.IVA e C.F. 04324160987

Oggetto:

INTEGRAZIONE DOCUMENTALE

Titolo:

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO
BERLINESE

Il Progettista



Ing. Silvio Mario Bauducco

Data	Emis.	Aggiornamento	Data	Contr.	Data	Autor.
03/2024	MB	Emissione	03/2024	FO	03/2024	SMB

SCALA -

FORMATO -

MARZO 2024

Commessa

Tip. impianto

Fase Progetto

Disciplina

Tip. Doc

Titolo

N. Elab

REV

22100

EO

108-05

GN

R

02

0001

A

PROGETTAZIONE EDILE, AMBIENTALE, STRUTTURALE ED IMPIANTISTICA A CURA DI:

I Tecnici:

Coord. gruppo di progettazione
Ing. Silvio Mario Bauducco

Collaboratori

Geom. Benzoni Manuel
Per. Ind. Biasin Emanuele
Ing. Occhiuto Felice
Arch. Ostino Paolo
Arch. Pelleri Martina

BAUTEL S.R.L.

Sede Amministrativa via Maroncelli, 23 10024 Moncalieri (TO)
tel 011.6052113 - 011.6059915 e-mail: amministrazione@bautel.it
Sede operativa Torino - via Maroncelli, 23 10024 Moncalieri (TO)
Sede operativa Genova - via Banderelli, 2/4 16121 Genova (GE)

File: 22100 piano particolare di esproprio.dwg

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI - Questo documento è di proprietà esclusiva del progettista ivi indicato sul quale si riserva ogni diritto. Pertanto questo documento non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta dello stesso progettista.

Regione Piemonte
Provincia di Alessandria

**COMUNI DI FABBRICA CURONE, ALBERA
LIGURE E CABELLA LIGURE**

PARCO EOLICO MONTE GIAROLO

**RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO
BERLINESE**

DATA: 15/03/2024

IL PROGETTISTA

Ing. Silvio Mario Bauducco



INDICE

1	PREMESSA	4
1.1	Premessa.....	4
1.2	Lavori previsti.....	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3	MATERIALI PREVISTI.....	6
3.1	Calcestruzzi cementizi	6
3.2	Acciai per armature.....	6
4	CARICHI AGENTI SULLA STRUTTURA.....	7
5.	VERIFICHE	7
5.1.	Berlinese.....	7
6.	CONCLUSIONI	7

1 PREMESSA

1.1 Premessa

Oggetto della presente relazione tecnica è la verifica della struttura della berlinese necessaria a seguito dei lavori di sbancamento per la realizzazione delle piazzole e dei plinti degli aerogeneratori del parco eolico di monte Giarolo.

La berlinese analizzata è una berlinese tipo che ha lo scopo del predimensionamento in quanto non risultano definiti se non tramite riferimenti bibliografici, le caratteristiche del terreno

Il metodo di calcolo adottato è quello agli Stati Limite come previsto dal D.M. 17/01/2018.

1.2 Lavori previsti

I lavori previsti consistono nella realizzazione di una cortina di micropali, il cordolo di testata, uno scavo fino a 4 m di profondità, la posa di tiranti e successivamente l'ulteriore approfondimento del terreno fino a 8 m di profondità.

Ogni berlinese che sarà necessaria sarà poi oggetto di specifico calcolo a valle dei risultati delle prove geologiche e geotecniche comprensive di perforazioni con estrazione di carote così da evidenziare tutti i parametri geotecnici reali del terreno area per area delle turbine del parco.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- La normativa seguita per lo sviluppo della progettazione esecutiva delle opere in c.a. oggetto della seguente relazione sono:
- Legge 05/11/1971 n° 1086: "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica".

- D.M. 14/02/1992: "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- Circ. Min. LL.PP. 24/06/1993 n° 37406: "Legge 5/11/1971 n° 1086: "Istruzioni relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.14/02/1992" (metodo delle Tensioni Ammissibili).
- D.M. LL.PP. 09/01/1996: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- Circ. Min. LL. PP. 15/10/1996 n° 252: "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche, di cui al D.M. 09/01/1996".
- D.M. LL.PP. 16/01/96: "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza nelle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- Circ. Min. LL.PP. 04/07/1996 n° 156: "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi, di cui al D.M. 16/01/1996".
- EUROCODICE 2 "Progettazione delle strutture di calcestruzzo".
- ENV 206 "calcestruzzo – Prestazioni, produzione, getto e criteri di conformità".
- EUROCODICE 3 "Progettazione delle strutture di acciaio".
- CNR-UNI 10011 "Costruzioni di acciaio: Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione".
- CNR-UNI 10012 "Istruzioni per la valutazione delle Azioni sulle costruzioni".
- D.M. LL.PP. 14 settembre 2005 – Norme Tecniche per le Costruzioni;
- CNR-UNI 10024 "Analisi di strutture mediante elaboratore: impostazione e redazione della relazione di calcolo".
- D.M. LL.PP. 14 gennaio 2008 - Norme tecniche per le costruzioni.
- D.M. LL.PP. 17 gennaio 2018 - Norme tecniche per le costruzioni.

3 MATERIALI PREVISTI

I materiali impiegati per le opere in c.a. sono i seguenti.

3.1 Calcestruzzi cementizi

Per l'esecuzione delle opere in calcestruzzo armato di fondazione dovrà essere impiegato un conglomerato avente le seguenti caratteristiche:

- Resistenza caratteristica R_{ck} non inferiore a 30 N/mm^2 (classe di resistenza C25/30 - prospetto VIII norma UNI 9858); cemento Portland 425 con dosaggio minimo 400 kg/m^3 ; inerti in quattro classi granulometriche ed in curva granulometrica continua di Bolomey, con diametro massimo degli inerti 30 mm e, comunque, compatibile con l'interferro minimo di progetto; slump adeguato al tipo di componente da realizzare.

Gli impasti, sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati in sito od ordinati ai produttori (centrali di betonaggio) soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato.

I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere portati alle pubbliche discariche.

3.2 Acciai per armature

L'acciaio da impiegare per le armature di tutte le strutture in oggetto è del tipo a barre ad aderenza migliorata denominato B450C con caratteristiche meccaniche e chimiche in conformità alle vigenti norme tecniche (tensione caratteristica di snervamento 430 N/mm^2 , tensione di rottura 540 N/mm^2).

L'acciaio per reti elettrosaldate di qualunque tipo e diametro deve presentare tensione caratteristica di snervamento 390 N/mm^2 con tensione caratteristica di rottura 440 N/mm^2 .

L'acciaio per i pali di fondazione saranno in acciaio S355H.

4 CARICHI AGENTI SULLA STRUTTURA

I carichi agenti sulla berlinese saranno la spinta del terreno ed eventualmente dei sovraccarichi che si valuteranno di volta in volta.

5. VERIFICHE

5.1. *Berlinese*

Le verifiche sono state eseguite con il software paratie della Omnia Is.

Si riportano in allegato i tabulati di verifica.

6. CONCLUSIONI

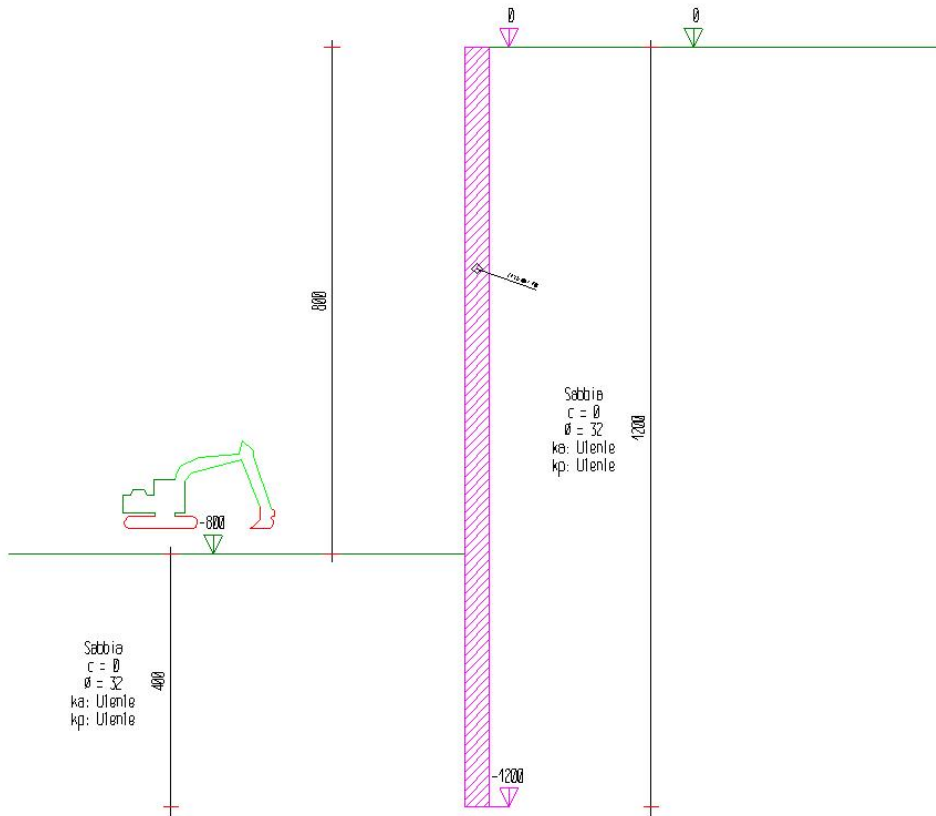
Con la presente relazione tecnica si sono verificate le strutture della berlinese tipo necessarie a contenere il fronte di scavo della zona delle piazzole e dei plinti, al fine di limitare gli scavi previsti nel parco eolico di Giarolo.



il Tecnico

Relazione di Calcolo

Descrizione: Paratia flessibile



Modello Strutturale	3
Metodo di calcolo	3
Materiali da costruzione impiegati	4
Elementi strutturali	4
Strati	4
Spinta a riposo	4
Pressione limite attiva e passiva	5
Deformabilità	5
Paratia	5
Sezioni	5
Tiranti	6
Peso proprio	7
Step di progetto	7
Tabella riassuntiva	9
Modello FEM	9
Nodi.....	9
Aste	11
Risultati	12
Singoli Step	12
Step 1	12
Step 2	17
Step 3	22
Inviluppo delle sollecitazioni	26
Verifiche	29
Verifiche delle sezioni	29
Step 1	29
Step 2	32
Step 3	36
Verifica dell'ancoraggio dei tiranti.....	39
Calcolo dei cedimenti a monte della paratia.....	42

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 22" 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 22" 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: **Definito dall'utente.**

Metodo di verifica degli elementi strutturali.

Le verifiche tensionali degli elementi strutturali vengono eseguite col metodo delle tensioni ammissibili.

Coefficienti di sicurezza per il calcolo delle azioni sulla paratia.

La procedura automatica di calcolo **non adotta coefficienti di sicurezza.** In questo caso, si intende che i dati inseriti dall'utente, come i carichi e le caratteristiche meccaniche del terreno, sono valori di calcolo, e pertanto comprendono già implicitamente i coefficienti di sicurezza.

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

Profilati in acciaio: Acciaio S275 (Fe 430) ($\sigma_{amm} = 1900$).

Elementi strutturali

La struttura analizzata è formata dai seguenti elementi.

Strati

Segue la descrizione della stratigrafia del terreno utilizzata nel modello.

	STR_1
Descrizione	Sabbia
Quota iniziale [cm]	0
Grado di preconsolidazione (OCR)	1
Angolo d'attrito (φ') [°]	32
Coesione efficace (c') [daN/cm ²]	0
Resistenza non drenata (s_u) [daN/cm ²]	0.8
Permeabilità (m) [cm/s]	0.001
Peso di unità di volume fuori falda (γ_d) [daN/cm ³]	0.00186
Peso di unità di volume sotto falda (γ_t) [daN/cm ³]	0.00215

Spinta a riposo

STR_1

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

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

Metodo *Utente* per il calcolo del coefficiente di spinta normalconsolidato. Il valore di $k_{0,nc}$ è indicato direttamente dall'utente: $k_{0,nc} = 0.44$.

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:

$$k_{0,nc} = 0.44$$

$$k_{0,oc} = 0.44$$

Pressione limite attiva e passiva

STR_1

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

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

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

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

$$k_{a,h} = 0.26$$

$$c_a = 0$$

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

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

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

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

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

$$c_p = 0$$

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 ricarica/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 1200 cm.

La paratia PAR_1 utilizza la sezione trasversale SEZ_1.

Sezioni

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

	SEZ_1
Tipo	RETTANGOLARE
Descrizione	Sezione paratia
Materiale	Acciaio
Modulo di Young [daN/cm ²]	2100000.
Numero di sezioni per metro	1.
Area [cm ²]	4000.
Momento d'inerzia Z [cm ⁴]	533333.
Momento d'inerzia Y [cm ⁴]	3333333.

Tiranti

Segue la descrizione dei tiranti impiegati nel modello.

	TIR_1_1
Quota di applicazione [cm]	-350
Angolo di inclinazione [°]	20
Lunghezza libera [cm]	800
Lunghezza sigillatura [cm]	1300
Area resistente [cm ²]	4.2
Modulo elastico [daN/cm ²]	1950000
Tensione massima [daN/cm ²]	18600
Tensione ammissibile [daN/cm ²]	11160
Tensione iniziale [daN/cm ²]	11200
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]	47040

Tiro massimo ammesso [daN]	46872
----------------------------	-------

Peso proprio

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

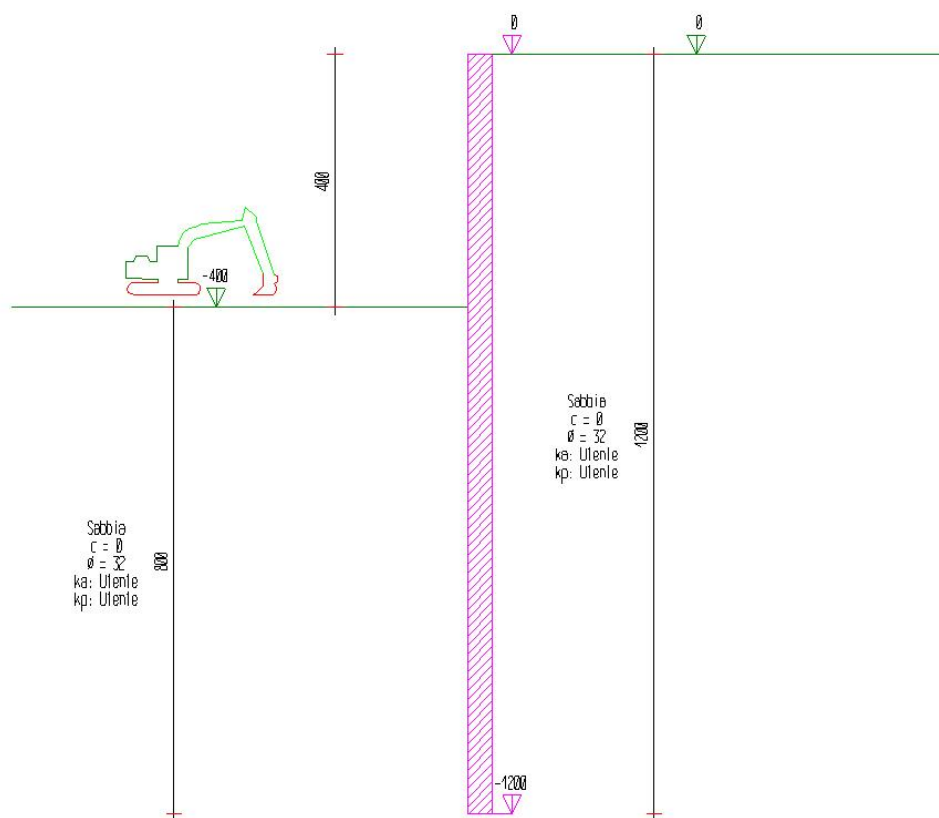
Step di progetto

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:

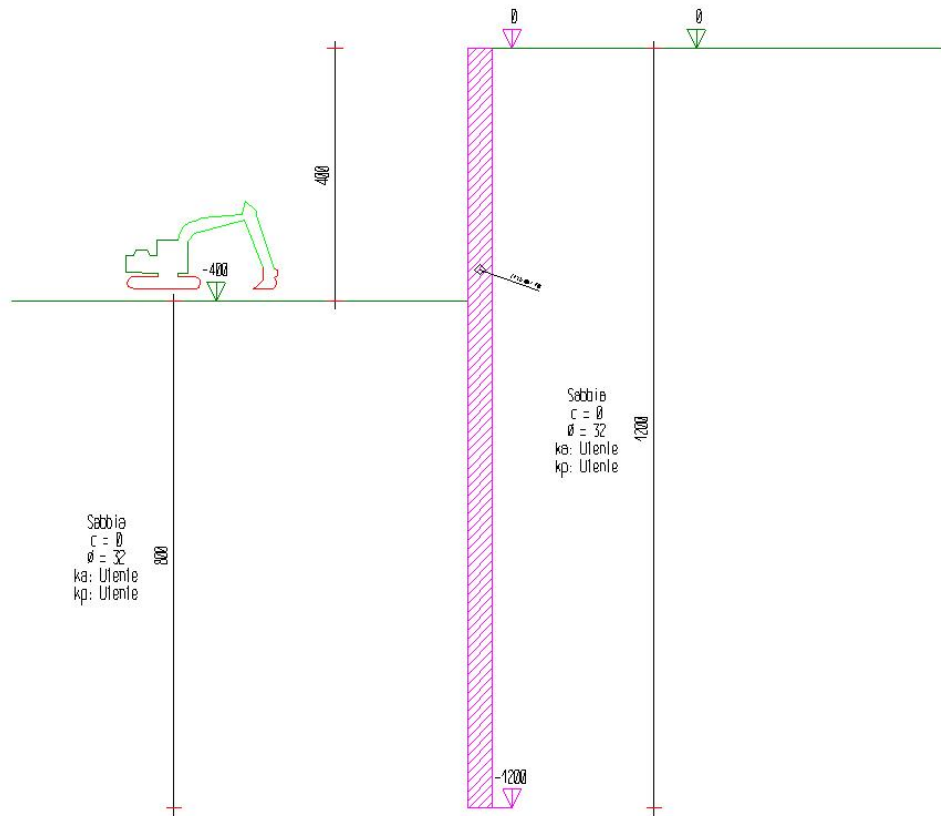
Scavo portato a quota: -400



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: -800

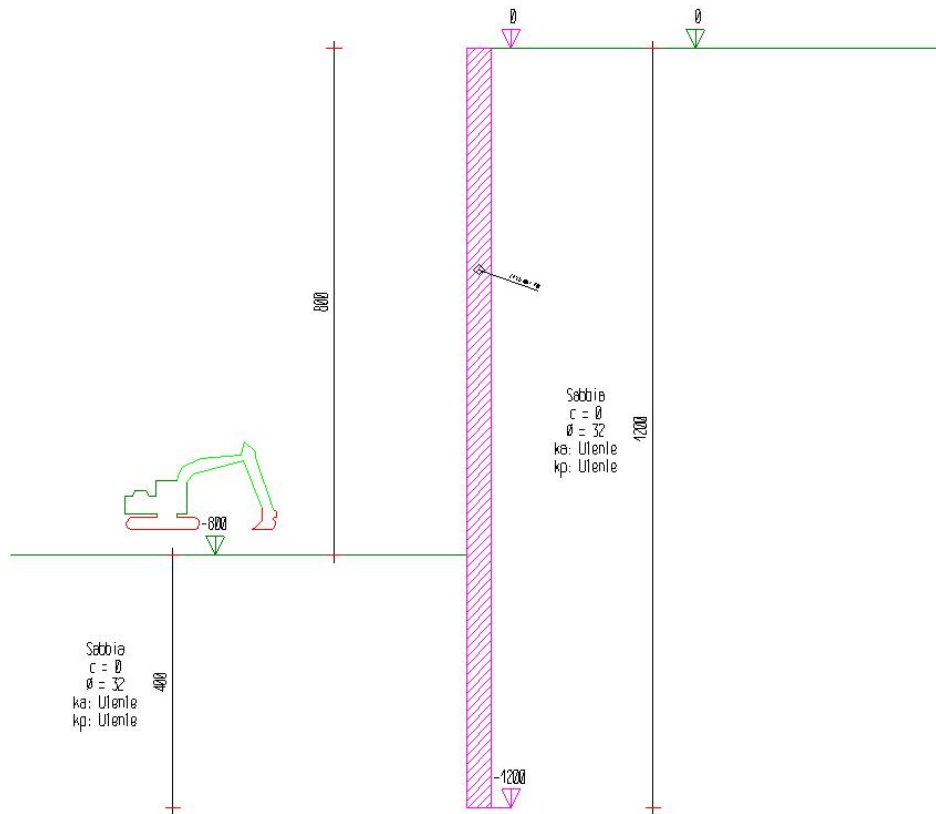


Tabella riassuntiva

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

Step	Quota scavo	Strati		Tiranti
1	-400	STR_1	STR_1	
2	-400	STR_1	STR_1	TIR_1_1
3	-800	STR_1	STR_1	TIR_1_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.
- 2. 0. -29.17
- 3. 0. -58.33
- 4. 0. -87.5
- 5. 0. -116.67

6.	0.	-145.83
7.	0.	-175.
8.	0.	-204.17
9.	0.	-233.33
10.	0.	-262.5
11.	0.	-291.67
12.	0.	-320.83
13.	0.	-350.
14.	0.	-375.
15.	0.	-400.
16.	0.	-428.57
17.	0.	-457.14
18.	0.	-485.71
19.	0.	-514.29
20.	0.	-542.86
21.	0.	-571.43
22.	0.	-600.
23.	0.	-628.57
24.	0.	-657.14
25.	0.	-685.71
26.	0.	-714.29
27.	0.	-742.86
28.	0.	-771.43
29.	0.	-800.
30.	0.	-828.57
31.	0.	-857.14
32.	0.	-885.71
33.	0.	-914.29
34.	0.	-942.86
35.	0.	-971.43
36.	0.	-1000.

37.	0.	-1028.57
38.	0.	-1057.14
39.	0.	-1085.71
40.	0.	-1114.29
41.	0.	-1142.86
42.	0.	-1171.43
43.	0.	-1200.
44.	1118.23	-757.

Aste

Indice	Nodo iniz.	Nodo fin.	Lunghezza	Incognite
1.	2.	1.	29.17	4 5 6 1 2 3
2.	3.	2.	29.17	7 8 9 4 5 6
3.	4.	3.	29.17	10 11 12 7 8 9
4.	5.	4.	29.17	13 14 15 10 11 12
5.	6.	5.	29.17	16 17 18 13 14 15
6.	7.	6.	29.17	19 20 21 16 17 18
7.	8.	7.	29.17	22 23 24 19 20 21
8.	9.	8.	29.17	25 26 27 22 23 24
9.	10.	9.	29.17	28 29 30 25 26 27
10.	11.	10.	29.17	31 32 33 28 29 30
11.	12.	11.	29.17	34 35 36 31 32 33
12.	13.	12.	29.17	37 38 39 34 35 36
13.	14.	13.	25.	40 41 42 37 38 39
14.	15.	14.	25.	43 44 45 40 41 42
15.	16.	15.	28.57	46 47 48 43 44 45
16.	17.	16.	28.57	49 50 51 46 47 48
17.	18.	17.	28.57	52 53 54 49 50 51
18.	19.	18.	28.57	55 56 57 52 53 54
19.	20.	19.	28.57	58 59 60 55 56 57
20.	21.	20.	28.57	61 62 63 58 59 60
21.	22.	21.	28.57	64 65 66 61 62 63
22.	23.	22.	28.57	67 68 69 64 65 66

23.	24.	23.	28.57	70 71 72 67 68 69
24.	25.	24.	28.57	73 74 75 70 71 72
25.	26.	25.	28.57	76 77 78 73 74 75
26.	27.	26.	28.57	79 80 81 76 77 78
27.	28.	27.	28.57	82 83 84 79 80 81
28.	29.	28.	28.57	85 86 87 82 83 84
29.	30.	29.	28.57	88 89 90 85 86 87
30.	31.	30.	28.57	91 92 93 88 89 90
31.	32.	31.	28.57	94 95 96 91 92 93
32.	33.	32.	28.57	97 98 99 94 95 96
33.	34.	33.	28.57	100 101 102 97 98 99
34.	35.	34.	28.57	103 104 105 100 101 102
35.	36.	35.	28.57	106 107 108 103 104 105
36.	37.	36.	28.57	109 110 111 106 107 108
37.	38.	37.	28.57	112 113 114 109 110 111
38.	39.	38.	28.57	115 116 117 112 113 114
39.	40.	39.	28.57	118 119 120 115 116 117
40.	41.	40.	28.57	121 122 123 118 119 120
41.	42.	41.	28.57	124 125 126 121 122 123
42.	43.	42.	28.57	127 0 128 124 125 126
43.	13.	44.	1190.	130 38 39 129 0 0

Risultati

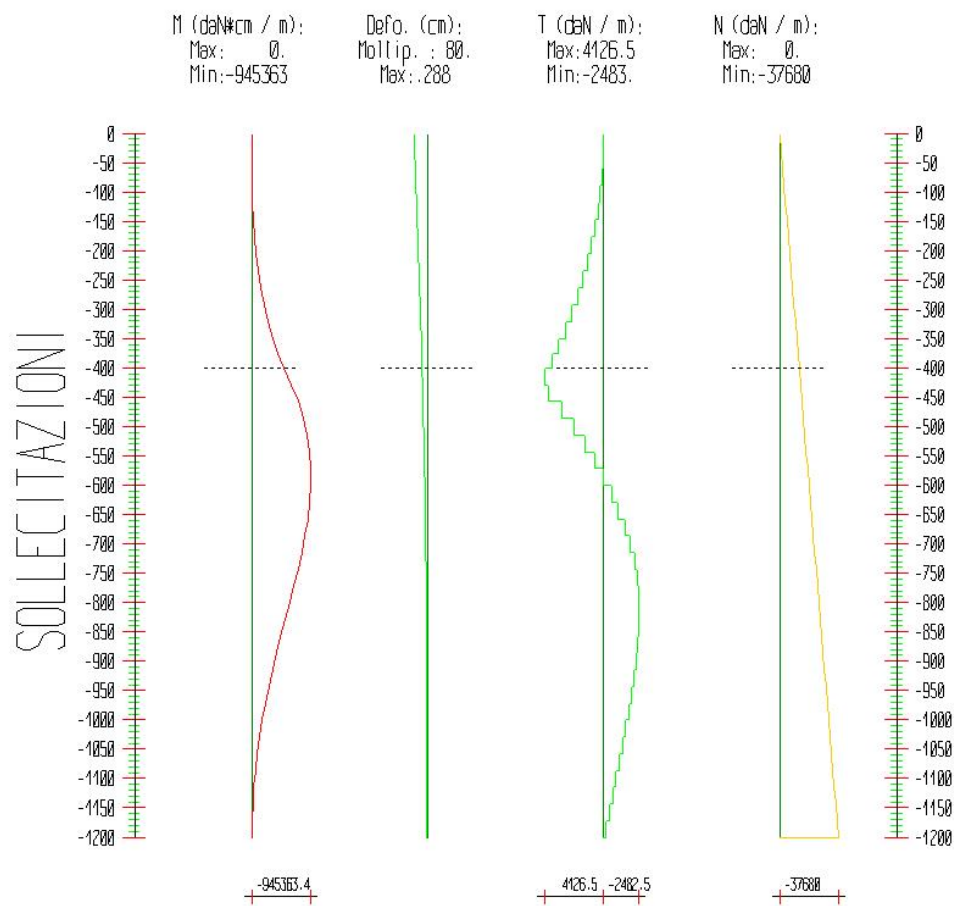
Il calcolo è stato eseguito correttamente per 3 Step.

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]
-29.2	-0.2761	-0.003	-150.059	5.1	-915.8
-58.3	-0.2639	-0.003	-1500.01	46.3	-1831.7
-87.5	-0.2517	-0.003	-5249.602	128.6	-2747.5
-116.7	-0.2395	-0.003	-12598.582	252	-3663.3
-145.8	-0.2273	-0.003	-24746.701	416.5	-4579.2
-175	-0.2151	-0.003	-42893.706	622.2	-5495
-204.2	-0.203	-0.003	-68239.349	869	-6410.8
-233.3	-0.1909	-0.003	-101983.379	1156.9	-7326.7
-262.5	-0.1789	-0.003	-145325.549	1486	-8242.5
-291.7	-0.1671	-0.003	-199465.616	1856.2	-9158.3
-320.8	-0.1553	-0.002	-265603.341	2267.6	-10074.2
-350	-0.1438	-0.002	-344938.493	2720.1	-10990

-375	-0.1341	-0.002	-424364.932	3177.1	-11775
-400	-0.1247	-0.002	-515124.463	3630.4	-12560
-428.6	-0.1143	-0.002	-633023.124	4126.5	-13457.1
-457.1	-0.1043	-0.002	-745279.079	3929	-14354.3
-485.7	-0.0949	-0.002	-830461.571	2981.4	-15251.4
-514.3	-0.0861	-0.002	-890366.544	2096.7	-16148.6
-542.9	-0.0779	-0.002	-927814.811	1310.7	-17045.7
-571.4	-0.0704	-0.002	-945363.433	614.2	-17942.9
-600	-0.0636	-0.002	-945294.455	-2.4	-18840
-628.6	-0.0574	-0.002	-929609.567	-549	-19737.1
-657.1	-0.052	-0.002	-900030.032	-1035.3	-20634.3
-685.7	-0.0472	-0.002	-858001.261	-1471	-21531.4
-714.3	-0.043	-0.002	-804701.542	-1865.5	-22428.6
-742.9	-0.0394	-0.002	-743030.031	-2158.5	-23325.7
-771.4	-0.0364	-0.002	-675917.535	-2348.9	-24222.9
-800	-0.0338	-0.001	-605853.309	-2452.2	-25120
-828.6	-0.0317	-0.001	-534924.733	-2482.5	-26017.1
-857.1	-0.03	-0.001	-464858.797	-2452.3	-26914.3
-885.7	-0.0286	-0.001	-397064.131	-2372.8	-27811.4
-914.3	-0.0275	-0.001	-332672.553	-2253.7	-28708.6
-942.9	-0.0266	-0.001	-272579.294	-2103.3	-29605.7
-971.4	-0.026	-0.001	-217481.222	-1928.4	-30502.9
-1000	-0.0255	-0.001	-167912.529	-1734.9	-31400
-1028.6	-0.0251	-0.001	-124277.457	-1527.2	-32297.1
-1057.1	-0.0248	-0.001	-86879.754	-1308.9	-33194.3
-1085.7	-0.0246	0	-55948.608	-1082.6	-34091.4
-1114.3	-0.0244	0	-31660.87	-850.1	-34988.6
-1142.9	-0.0243	0	-14159.446	-612.5	-35885.7
-1171.4	-0.0241	0	-3567.728	-370.7	-36782.9
-1200	-0.024	0	0	-124.9	-37680

Reazioni vincolari				
Descrizione	Nome	Orizzontale [daN]	Verticale [daN]	Momento [daN cm]
Base Paratia	PAR_1	-	37680.	-

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	0.014	0.004	0	0.014	0.004	0	0	0	0	0	0	0
-29.17	0.054	0.014	0	0.054	0.014	0	0	0	0	0	0	0
-58.33	0.109	0.028	0	0.109	0.028	0	0	0	0	0	0	0
-87.5	0.163	0.042	0	0.163	0.042	0	0	0	0	0	0	0
-116.67	0.217	0.056	0	0.217	0.056	0	0	0	0	0	0	0
-145.83	0.271	0.071	0	0.271	0.071	0	0	0	0	0	0	0
-175	0.326	0.085	0	0.326	0.085	0	0	0	0	0	0	0
-204.17	0.38	0.099	0	0.38	0.099	0	0	0	0	0	0	0
-233.33	0.434	0.113	0	0.434	0.113	0	0	0	0	0	0	0
-262.5	0.488	0.127	0	0.488	0.127	0	0	0	0	0	0	0
-291.67	0.543	0.141	0	0.543	0.141	0	0	0	0	0	0	0
-320.83	0.597	0.155	0	0.597	0.155	0	0	0	0	0	0	0
-350	0.649	0.169	0	0.649	0.169	0	0	0	0	0	0	0
-375	0.698	0.181	0	0.698	0.181	0	0	0	0	0	0	0
-400	0.746	0.194	0	0.746	0.194	0	0.002	0.009	0	0.002	0.009	0
-428.57	0.797	0.207	0	0.797	0.207	0	0.053	0.276	0	0.053	0.276	0
-457.14	0.85	0.221	0	0.85	0.221	0	0.106	0.553	0	0.106	0.553	0
-485.71	0.903	0.235	0	0.903	0.235	0	0.159	0.545	0	0.159	0.545	0
-514.29	0.957	0.249	0	0.957	0.249	0	0.213	0.524	0	0.213	0.524	0
-542.86	1.01	0.263	0	1.01	0.263	0	0.266	0.506	0	0.266	0.506	0
-571.43	1.063	0.276	0	1.063	0.276	0	0.319	0.492	0	0.319	0.492	0
-600	1.116	0.29	0	1.116	0.29	0	0.372	0.481	0	0.372	0.481	0

-628.57	1.169	0.304	0	1.169	0.304	0	0.425	0.474	0	0.425	0.474	0
-657.14	1.222	0.318	0	1.222	0.318	0	0.478	0.47	0	0.478	0.47	0
-685.71	1.275	0.332	0	1.275	0.332	0	0.531	0.47	0	0.531	0.47	0
-714.29	1.329	0.37	0	1.329	0.37	0	0.585	0.472	0	0.585	0.472	0
-742.86	1.382	0.411	0	1.382	0.411	0	0.638	0.478	0	0.638	0.478	0
-771.43	1.435	0.45	0	1.435	0.45	0	0.691	0.486	0	0.691	0.486	0
-800	1.488	0.486	0	1.488	0.486	0	0.744	0.496	0	0.744	0.496	0
-828.57	1.541	0.52	0	1.541	0.52	0	0.797	0.509	0	0.797	0.509	0
-857.14	1.594	0.552	0	1.594	0.552	0	0.85	0.524	0	0.85	0.524	0
-885.71	1.647	0.582	0	1.647	0.582	0	0.903	0.54	0	0.903	0.54	0
-914.29	1.701	0.611	0	1.701	0.611	0	0.957	0.558	0	0.957	0.558	0
-942.86	1.754	0.639	0	1.754	0.639	0	1.01	0.577	0	1.01	0.577	0
-971.43	1.807	0.665	0	1.807	0.665	0	1.063	0.597	0	1.063	0.597	0
-1000	1.86	0.691	0	1.86	0.691	0	1.116	0.618	0	1.116	0.618	0
-1028.57	1.913	0.716	0	1.913	0.716	0	1.169	0.64	0	1.169	0.64	0
-1057.14	1.966	0.741	0	1.966	0.741	0	1.222	0.662	0	1.222	0.662	0
-1085.71	2.019	0.766	0	2.019	0.766	0	1.275	0.684	0	1.275	0.684	0
-1114.29	2.073	0.79	0	2.073	0.79	0	1.329	0.707	0	1.329	0.707	0
-1142.86	2.126	0.814	0	2.126	0.814	0	1.382	0.729	0	1.382	0.729	0
-1171.43	2.179	0.838	0	2.179	0.838	0	1.435	0.752	0	1.435	0.752	0
-1200	2.219	0.856	0	2.219	0.856	0	1.475	0.769	0	1.475	0.769	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	-43470.9	b_h	842.1	R_h	43469.8	b_h	842.2

R' _h	-43470.9	b' _h	842.1	R' _h	43469.8	b' _h	842.2
R _u	0	b _u	0	R _u	0	b _u	0

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

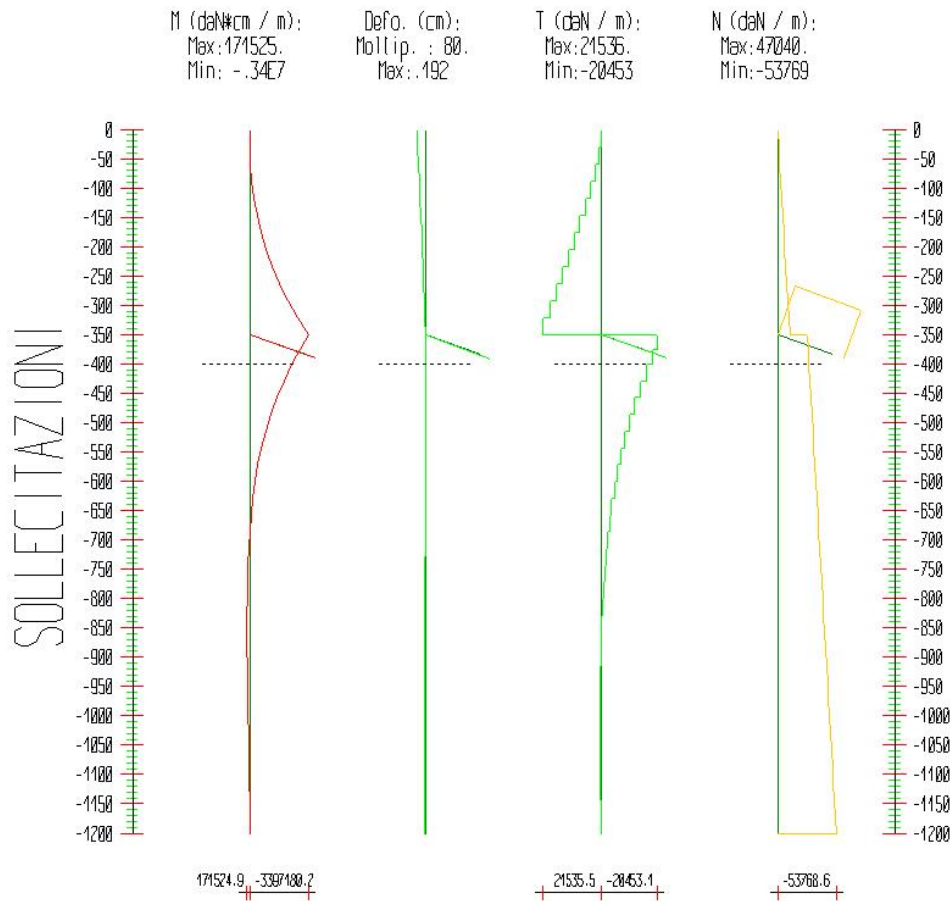
pedice h = risultante delle pressioni totali sulla paratia.

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]
-29.2	-0.1748	-0.004	-3000.399	102.9	-915.8
-58.3	-0.158	-0.004	-30000.064	925.7	-1831.7
-87.5	-0.1411	-0.004	-104452.886	2552.7	-2747.5

-116.7	-0.1244	-0.004	-229533.348	4288.5	-3663.3
-145.8	-0.1078	-0.004	-408381.352	6131.9	-4579.2
-175	-0.0915	-0.004	-644064.075	8080.6	-5495
-204.2	-0.0758	-0.004	-939522.018	10130	-6410.8
-233.3	-0.0607	-0.004	-1297498.632	12273.5	-7326.7
-262.5	-0.0467	-0.004	-1720452.965	14501.3	-8242.5
-291.7	-0.034	-0.004	-2210454.848	16800.1	-9158.3
-320.8	-0.0229	-0.004	-2769062.204	19152.3	-10074.2
-350	-0.014	-0.004	-3397180.217	21535.5	-10990
-375	-0.0083	-0.004	-2885853.563	-20453.1	-27863.6
-400	-0.0042	-0.004	-2425182.492	-18426.8	-28648.6
-428.6	-0.0012	-0.004	-1959611.347	-16295	-29545.8
-457.1	0.0004	-0.004	-1555993.262	-14126.6	-30442.9
-485.7	0.0009	-0.004	-1210797.354	-12081.9	-31340.1
-514.3	0.0005	-0.004	-918495.851	-10230.6	-32237.2
-542.9	-0.0007	-0.003	-674353.349	-8545	-33134.3
-571.4	-0.0023	-0.003	-473346.943	-7035.2	-34031.5
-600	-0.0042	-0.003	-310323.246	-5705.8	-34928.6
-628.6	-0.0064	-0.003	-180123.839	-4557	-35825.8
-657.1	-0.0087	-0.003	-77682.853	-3585.4	-36722.9
-685.7	-0.0111	-0.003	1899.641	-2785.4	-37620.1
-714.3	-0.0135	-0.003	63304.921	-2149.2	-38517.2
-742.9	-0.0158	-0.003	108985.907	-1598.8	-39414.3
-771.4	-0.0181	-0.002	140848.492	-1115.2	-40311.5
-800	-0.0202	-0.002	160735.095	-696	-41208.6
-828.6	-0.0223	-0.002	170405.516	-338.5	-42105.8
-857.1	-0.0242	-0.002	171524.935	-39.2	-43002.9
-885.7	-0.026	-0.002	165657.989	205.3	-43900.1
-914.3	-0.0276	-0.002	154267.952	398.7	-44797.2
-942.9	-0.0292	-0.002	138720.083	544.2	-45694.3

-971.4	-0.0307	-0.001	120288.262	645.1	-46591.5
-1000	-0.032	-0.001	100164.12	704.3	-47488.6
-1028.6	-0.0333	-0.001	79467.886	724.4	-48385.8
-1057.1	-0.0346	-0.001	59260.246	707.3	-49282.9
-1085.7	-0.0358	-0.001	40554.56	654.7	-50180.1
-1114.3	-0.0369	-0.001	24328.775	567.9	-51077.2
-1142.9	-0.0381	0	11536.464	447.7	-51974.3
-1171.4	-0.0392	0	3116.386	294.7	-52871.5
-1200	-0.0404	0	0	109.1	-53768.6

Sollecitazioni - Tirante TIR_1_1					
Progressiva	Spost. x [cm]	Spost. z [cm]	M [daN cm]	T [daN]	N [daN]
119	-0.013	-0.004	0	0	47040
238	-0.011	-0.003	0	0	47040
357	-0.01	-0.003	0	0	47040
476	-0.008	-0.002	0	0	47040
595	-0.007	-0.002	0	0	47040
714	-0.006	-0.002	0	0	47040
833	-0.004	-0.001	0	0	47040
952	-0.003	-0.001	0	0	47040
1071	-0.001	0	0	0	47040
1190	0	0	0	0	47040

Reazioni vincolari				
Descrizione	Nome	Orizzontale [daN]	Verticale [daN]	Momento [daN cm]
Base Paratia	PAR_1	-	53769.	-

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	0.014	0.071	0	0.014	0.071	0	0	0	0	0	0	0
-29.17	0.054	0.282	0	0.054	0.282	0	0	0	0	0	0	0
-58.33	0.109	0.558	0	0.109	0.558	0	0	0	0	0	0	0
-87.5	0.163	0.595	0	0.163	0.595	0	0	0	0	0	0	0
-116.67	0.217	0.632	0	0.217	0.632	0	0	0	0	0	0	0
-145.83	0.271	0.668	0	0.271	0.668	0	0	0	0	0	0	0
-175	0.326	0.703	0	0.326	0.703	0	0	0	0	0	0	0
-204.17	0.38	0.735	0	0.38	0.735	0	0	0	0	0	0	0
-233.33	0.434	0.764	0	0.434	0.764	0	0	0	0	0	0	0
-262.5	0.488	0.788	0	0.488	0.788	0	0	0	0	0	0	0
-291.67	0.543	0.806	0	0.543	0.806	0	0	0	0	0	0	0
-320.83	0.597	0.817	0	0.597	0.817	0	0	0	0	0	0	0
-350	0.649	0.818	0	0.649	0.818	0	0	0	0	0	0	0
-375	0.698	0.81	0	0.698	0.81	0	0	0	0	0	0	0
-400	0.746	0.796	0	0.746	0.796	0	0.002	0	0	0.002	0	0
-428.57	0.797	0.773	0	0.797	0.773	0	0.053	0.014	0	0.053	0.014	0
-457.14	0.85	0.745	0	0.85	0.745	0	0.106	0.029	0	0.106	0.029	0
-485.71	0.903	0.714	0	0.903	0.714	0	0.159	0.066	0	0.159	0.066	0
-514.29	0.957	0.681	0	0.957	0.681	0	0.213	0.091	0	0.213	0.091	0
-542.86	1.01	0.649	0	1.01	0.649	0	0.266	0.12	0	0.266	0.12	0
-571.43	1.063	0.617	0	1.063	0.617	0	0.319	0.152	0	0.319	0.152	0
-600	1.116	0.587	0	1.116	0.587	0	0.372	0.185	0	0.372	0.185	0
-628.57	1.169	0.559	0	1.169	0.559	0	0.425	0.219	0	0.425	0.219	0
-657.14	1.222	0.534	0	1.222	0.534	0	0.478	0.254	0	0.478	0.254	0
-685.71	1.275	0.512	0	1.275	0.512	0	0.531	0.289	0	0.531	0.289	0
-714.29	1.329	0.517	0	1.329	0.517	0	0.585	0.325	0	0.585	0.325	0
-742.86	1.382	0.529	0	1.382	0.529	0	0.638	0.36	0	0.638	0.36	0
-771.43	1.435	0.541	0	1.435	0.541	0	0.691	0.394	0	0.691	0.394	0
-800	1.488	0.554	0	1.488	0.554	0	0.744	0.428	0	0.744	0.428	0
-828.57	1.541	0.567	0	1.541	0.567	0	0.797	0.462	0	0.797	0.462	0

-857.14	1.594	0.581	0	1.594	0.581	0	0.85	0.495	0	0.85	0.495	0
-885.71	1.647	0.595	0	1.647	0.595	0	0.903	0.527	0	0.903	0.527	0
-914.29	1.701	0.61	0	1.701	0.61	0	0.957	0.559	0	0.957	0.559	0
-942.86	1.754	0.626	0	1.754	0.626	0	1.01	0.59	0	1.01	0.59	0
-971.43	1.807	0.642	0	1.807	0.642	0	1.063	0.621	0	1.063	0.621	0
-1000	1.86	0.658	0	1.86	0.658	0	1.116	0.651	0	1.116	0.651	0
-1028.57	1.913	0.675	0	1.913	0.675	0	1.169	0.681	0	1.169	0.681	0
-1057.14	1.966	0.692	0	1.966	0.692	0	1.222	0.711	0	1.222	0.711	0
-1085.71	2.019	0.71	0	2.019	0.71	0	1.275	0.74	0	1.275	0.74	0
-1114.29	2.073	0.727	0	2.073	0.727	0	1.329	0.769	0	1.329	0.769	0
-1142.86	2.126	0.745	0	2.126	0.745	0	1.382	0.798	0	1.382	0.798	0
-1171.43	2.179	0.763	0	2.179	0.763	0	1.435	0.828	0	1.435	0.828	0
-1200	2.219	0.774	0	2.219	0.774	0	1.475	0.851	0	1.475	0.851	0

σ_v = tensione verticale totale

σ_h = tensione orizzontale totale

u = pressione neutra

σ'_v = tensione verticale efficace

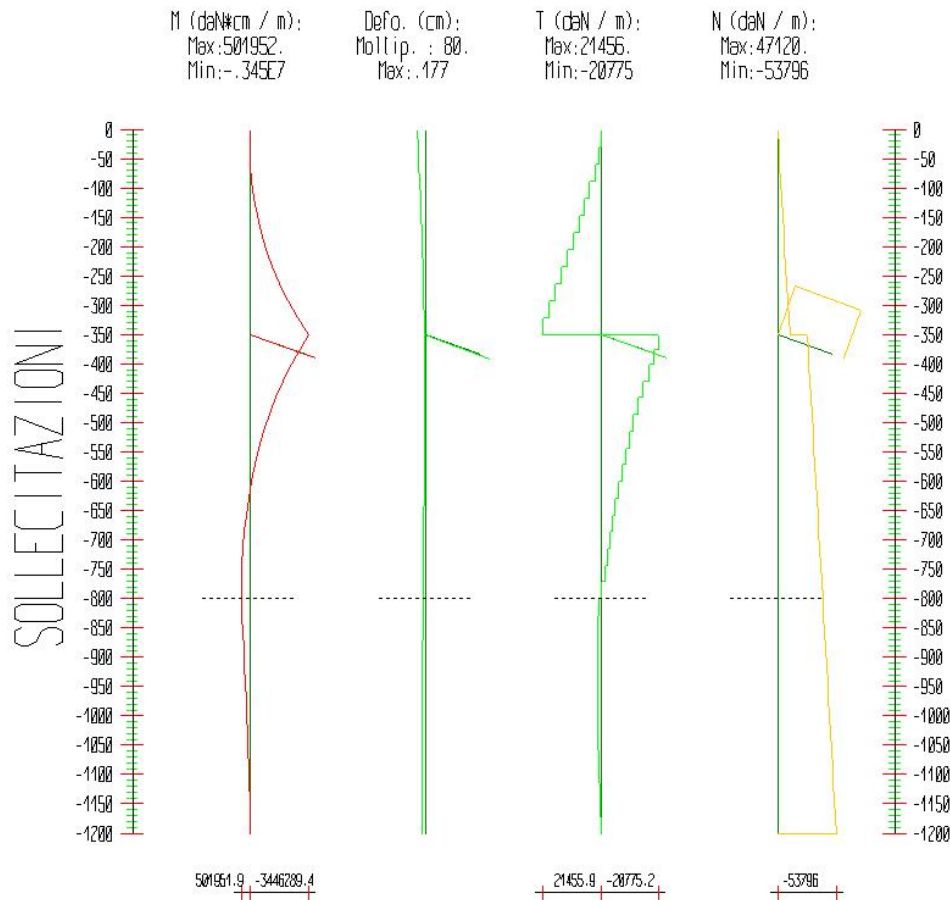
σ'_h = tensione orizzontale efficace

Risultanti delle pressioni [daN] e bracci [cm], Paratia PAR_1							
Monte				Valle			
R_h	-77873.3	b_h	606.3	R_h	33670.2	b_h	942.9
R'_h	-77873.3	b'_h	606.3	R'_h	33670.2	b'_h	942.9
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]
-29.2	-0.1621	-0.004	-3000.789	102.9	-915.8
-58.3	-0.1475	-0.004	-30001.536	925.7	-1831.7
-87.5	-0.1329	-0.004	-105000.144	2571.4	-2747.5
-116.7	-0.1183	-0.004	-234138.577	4427.6	-3663.3
-145.8	-0.104	-0.004	-419611.255	6359.1	-4579.2
-175	-0.09	-0.004	-663538.252	8363.2	-5495
-204.2	-0.0765	-0.004	-967909.246	10435.6	-6410.8
-233.3	-0.0637	-0.004	-1334510.537	12569.2	-7326.7
-262.5	-0.052	-0.004	-1764834.872	14754	-8242.5
-291.7	-0.0416	-0.004	-2259973.885	16976.2	-9158.3

-320.8	-0.0329	-0.004	-2820493.088	19217.8	-10074.2
-350	-0.0264	-0.004	-3446289.424	21455.9	-10990
-375	-0.0228	-0.004	-2926909.692	-20775.2	-27891
-400	-0.0208	-0.004	-2453668.043	-18929.7	-28676
-428.6	-0.0202	-0.004	-1967421.806	-17018.6	-29573.1
-457.1	-0.021	-0.004	-1536497.204	-15082.4	-30470.3
-485.7	-0.023	-0.004	-1157609.668	-13261.1	-31367.4
-514.3	-0.0258	-0.004	-827235.319	-11563.1	-32264.5
-542.9	-0.0292	-0.003	-541749.297	-9992	-33161.7
-571.4	-0.0331	-0.003	-297542.177	-8547.2	-34058.8
-600	-0.0371	-0.003	-91116.355	-7224.9	-34956
-628.6	-0.0412	-0.003	80835.797	-6018.3	-35853.1
-657.1	-0.0453	-0.003	221370.277	-4918.7	-36750.3
-685.7	-0.0492	-0.003	333244.724	-3915.6	-37647.4
-714.3	-0.0529	-0.003	418051.624	-2968.2	-38544.5
-742.9	-0.0562	-0.003	474663.256	-1981.4	-39441.7
-771.4	-0.0593	-0.002	501951.879	-955.1	-40338.8
-800	-0.0619	-0.002	498789.72	110.7	-41236
-828.6	-0.0642	-0.002	464048.973	1215.9	-42133.1
-857.1	-0.0662	-0.002	419160.396	1571.1	-43030.3
-885.7	-0.0679	-0.002	371273.685	1676	-43927.4
-914.3	-0.0692	-0.002	321847.256	1729.9	-44824.5
-942.9	-0.0704	-0.002	272229.131	1736.6	-45721.7
-971.4	-0.0714	-0.001	223671.576	1699.5	-46618.8
-1000	-0.0722	-0.001	177345.804	1621.4	-47516
-1028.6	-0.0728	-0.001	134356.358	1504.6	-48413.1
-1057.1	-0.0734	-0.001	95754.847	1351.1	-49310.3
-1085.7	-0.0739	-0.001	62552.681	1162.1	-50207.4
-1114.3	-0.0743	-0.001	35732.508	938.7	-51104.5
-1142.9	-0.0747	0	16139.462	685.8	-52001.7

-1171.4	-0.0752	0	4117.444	420.8	-52898.8
-1200	-0.0756	0	0	144.1	-53796

Sollecitazioni - Tirante TIR_1_1					
Progressiva	Spost. x [cm]	Spost. z [cm]	M [daN cm]	T [daN]	N [daN]
119	-0.024	-0.004	0	0	47119.9
238	-0.021	-0.004	0	0	47119.9
357	-0.019	-0.003	0	0	47119.9
476	-0.016	-0.003	0	0	47119.9
595	-0.013	-0.002	0	0	47119.9
714	-0.01	-0.001	0	0	47119.9
833	-0.008	-0.001	0	0	47119.9
952	-0.005	0	0	0	47119.9
1071	-0.003	0	0	0	47119.9
1190	0	0	0	0	47119.9

Reazioni vincolari				
Descrizione	Nome	Orizzontale [daN]	Verticale [daN]	Momento [daN cm]
Base Paratia	PAR_1	-	53796.	-

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	0.014	0.071	0	0.014	0.071	0	0	0	0	0	0	0
-29.17	0.054	0.282	0	0.054	0.282	0	0	0	0	0	0	0
-58.33	0.109	0.564	0	0.109	0.564	0	0	0	0	0	0	0
-87.5	0.163	0.636	0	0.163	0.636	0	0	0	0	0	0	0
-116.67	0.217	0.662	0	0.217	0.662	0	0	0	0	0	0	0
-145.83	0.271	0.687	0	0.271	0.687	0	0	0	0	0	0	0
-175	0.326	0.711	0	0.326	0.711	0	0	0	0	0	0	0

-204.17	0.38	0.732	0	0.38	0.732	0	0	0	0	0	0	0
-233.33	0.434	0.749	0	0.434	0.749	0	0	0	0	0	0	0
-262.5	0.488	0.762	0	0.488	0.762	0	0	0	0	0	0	0
-291.67	0.543	0.769	0	0.543	0.769	0	0	0	0	0	0	0
-320.83	0.597	0.767	0	0.597	0.767	0	0	0	0	0	0	0
-350	0.649	0.756	0	0.649	0.756	0	0	0	0	0	0	0
-375	0.698	0.738	0	0.698	0.738	0	0	0	0	0	0	0
-400	0.746	0.713	0	0.746	0.713	0	0	0	0	0	0	0
-428.57	0.797	0.678	0	0.797	0.678	0	0	0	0	0	0	0
-457.14	0.85	0.637	0	0.85	0.637	0	0	0	0	0	0	0
-485.71	0.903	0.594	0	0.903	0.594	0	0	0	0	0	0	0
-514.29	0.957	0.55	0	0.957	0.55	0	0	0	0	0	0	0
-542.86	1.01	0.506	0	1.01	0.506	0	0	0	0	0	0	0
-571.43	1.063	0.463	0	1.063	0.463	0	0	0	0	0	0	0
-600	1.116	0.422	0	1.116	0.422	0	0	0	0	0	0	0
-628.57	1.169	0.385	0	1.169	0.385	0	0	0	0	0	0	0
-657.14	1.222	0.351	0	1.222	0.351	0	0	0	0	0	0	0
-685.71	1.275	0.332	0	1.275	0.332	0	0	0	0	0	0	0
-714.29	1.329	0.345	0	1.329	0.345	0	0	0	0	0	0	0
-742.86	1.382	0.359	0	1.382	0.359	0	0	0	0	0	0	0
-771.43	1.435	0.373	0	1.435	0.373	0	0	0	0	0	0	0
-800	1.488	0.387	0	1.488	0.387	0	0	0	0	0	0	0
-828.57	1.541	0.401	0	1.541	0.401	0	0.053	0.276	0	0.053	0.276	0
-857.14	1.594	0.415	0	1.594	0.415	0	0.106	0.378	0	0.106	0.378	0
-885.71	1.647	0.428	0	1.647	0.428	0	0.159	0.409	0	0.159	0.409	0
-914.29	1.701	0.442	0	1.701	0.442	0	0.213	0.44	0	0.213	0.44	0
-942.86	1.754	0.456	0	1.754	0.456	0	0.266	0.469	0	0.266	0.469	0
-971.43	1.807	0.47	0	1.807	0.47	0	0.319	0.497	0	0.319	0.497	0
-1000	1.86	0.484	0	1.86	0.484	0	0.372	0.524	0	0.372	0.524	0
-1028.57	1.913	0.497	0	1.913	0.497	0	0.425	0.551	0	0.425	0.551	0

-1057.14	1.966	0.511	0	1.966	0.511	0	0.478	0.577	0	0.478	0.577	0
-1085.71	2.019	0.525	0	2.019	0.525	0	0.531	0.603	0	0.531	0.603	0
-1114.29	2.073	0.54	0	2.073	0.54	0	0.585	0.629	0	0.585	0.629	0
-1142.86	2.126	0.562	0	2.126	0.562	0	0.638	0.654	0	0.638	0.654	0
-1171.43	2.179	0.583	0	2.179	0.583	0	0.691	0.68	0	0.691	0.68	0
-1200	2.219	0.598	0	2.219	0.598	0	0.731	0.699	0	0.731	0.699	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	-64388.4	b_h	563	R_h	20108.9	b_h	1032
R'_h	-64388.4	b'_h	563	R'_h	20108.9	b'_h	1032
R_u	0	b_u	0	R_u	0	b_u	0

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

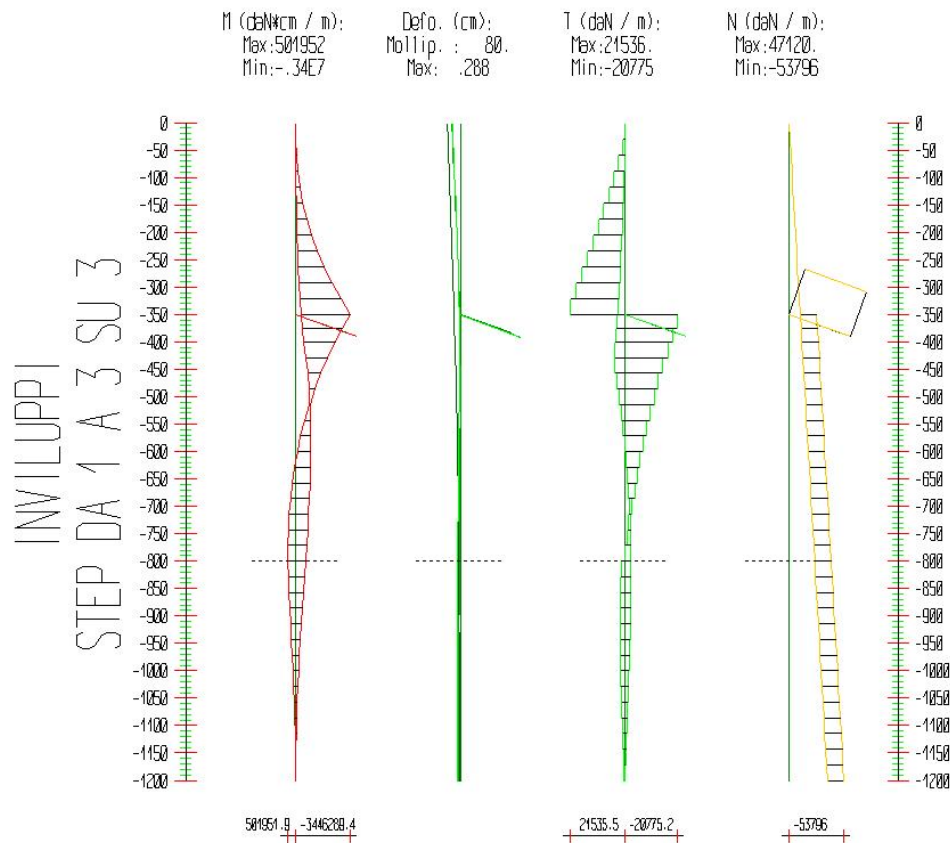
pedice h = risultante delle pressioni totali sulla paratia.

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.



Inviluppo - Paratia PAR_1						
Progressiva	M [daN cm]		T [daN]		N [daN]	
	Min.	Max	Min.	Max	Min.	Max
-29.2	-3001.	-150.1	5.1	102.9	-915.8	-915.8
-58.3	-30002	-1500.	46.3	925.7	-1832.	-1832.
-87.5	-.11E6	-5250.	128.6	2571.4	-2748.	-2748.
-116.7	-.23E6	-12599	252.	4427.6	-3663.	-3663.
-145.8	-.42E6	-24747	416.5	6359.1	-4579.	-4579.
-175.	-.66E6	-42894	622.2	8363.2	-5495.	-5495.
-204.2	-.97E6	-68239	869.	10436.	-6411.	-6411.
-233.3	-.13E7	-.1E6	1156.9	12569.	-7327.	-7327.
-262.5	-.18E7	-.15E6	1486.	14754.	-8243.	-8243.
-291.7	-.23E7	-.2E6	1856.2	16976.	-9158.	-9158.
-320.8	-.28E7	-.27E6	2267.6	19218.	-10074	-10074
-350.	-.34E7	-.34E6	2720.1	21536.	-10990	-10990

-375.	-.29E7	-.42E6	-20775	3177.1	-27891	-11775
-400.	-.25E7	-.52E6	-18930	3630.4	-28676	-12560
-428.6	-.2E7	-.63E6	-17019	4126.5	-29573	-13457
-457.1	-.16E7	-.75E6	-15082	3929.	-30470	-14354
-485.7	-.12E7	-.83E6	-13261	2981.4	-31367	-15251
-514.3	-.92E6	-.83E6	-11563	2096.7	-32265	-16149
-542.9	-.93E6	-.54E6	-9992.	1310.7	-33162	-17046
-571.4	-.95E6	-.3E6	-8547.	614.2	-34059	-17943
-600.	-.95E6	-91116	-7225.	-2.4	-34956	-18840
-628.6	-.93E6	80836.	-6018.	-549.	-35853	-19737
-657.1	-.9E6	221370	-4919.	-1035.	-36750	-20634
-685.7	-.86E6	333245	-3916.	-1471.	-37647	-21531
-714.3	-.8E6	418052	-2968.	-1866.	-38545	-22429
-742.9	-.74E6	474663	-2159.	-1599.	-39442	-23326
-771.4	-.68E6	501952	-2349.	-955.1	-40339	-24223
-800.	-.61E6	498790	-2452.	110.7	-41236	-25120
-828.6	-.53E6	464049	-2483.	1215.9	-42133	-26017
-857.1	-.46E6	419160	-2452.	1571.1	-43030	-26914
-885.7	-.4E6	371274	-2373.	1676.	-43927	-27811
-914.3	-.33E6	321847	-2254.	1729.9	-44825	-28709
-942.9	-.27E6	272229	-2103.	1736.6	-45722	-29606
-971.4	-.22E6	223672	-1928.	1699.5	-46619	-30503
-1000.	-.17E6	177346	-1735.	1621.4	-47516	-31400
-1029.	-.12E6	134356	-1527.	1504.6	-48413	-32297
-1057.	-86880	95755.	-1309.	1351.1	-49310	-33194
-1086.	-55949	62553.	-1083.	1162.1	-50207	-34091
-1114.	-31661	35733.	-850.1	938.7	-51105	-34989
-1143.	-14159	16140.	-612.5	685.8	-52002	-35886
-1171.	-3568.	4117.4	-370.7	420.8	-52899	-36783
-1200.	0.	0.	-124.9	144.1	-53796	-37680

Inviluppo - Tirante TIR_1_1						
Progressiva	M [daN cm]		T [daN]		N [daN]	
	Min.	Max	Min.	Max	Min.	Max
119.	0.	0.	0.	0.	47040.	47120.
238.	0.	0.	0.	0.	47040.	47120.
357.	0.	0.	0.	0.	47040.	47120.
476.	0.	0.	0.	0.	47040.	47120.
595.	0.	0.	0.	0.	47040.	47120.
714.	0.	0.	0.	0.	47040.	47120.
833.	0.	0.	0.	0.	47040.	47120.
952.	0.	0.	0.	0.	47040.	47120.
1071.	0.	0.	0.	0.	47040.	47120.
1190.	0.	0.	0.	0.	47040.	47120.

Verifiche

Il calcolo è stato eseguito correttamente per 3 Step.

Verifiche delle sezioni

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

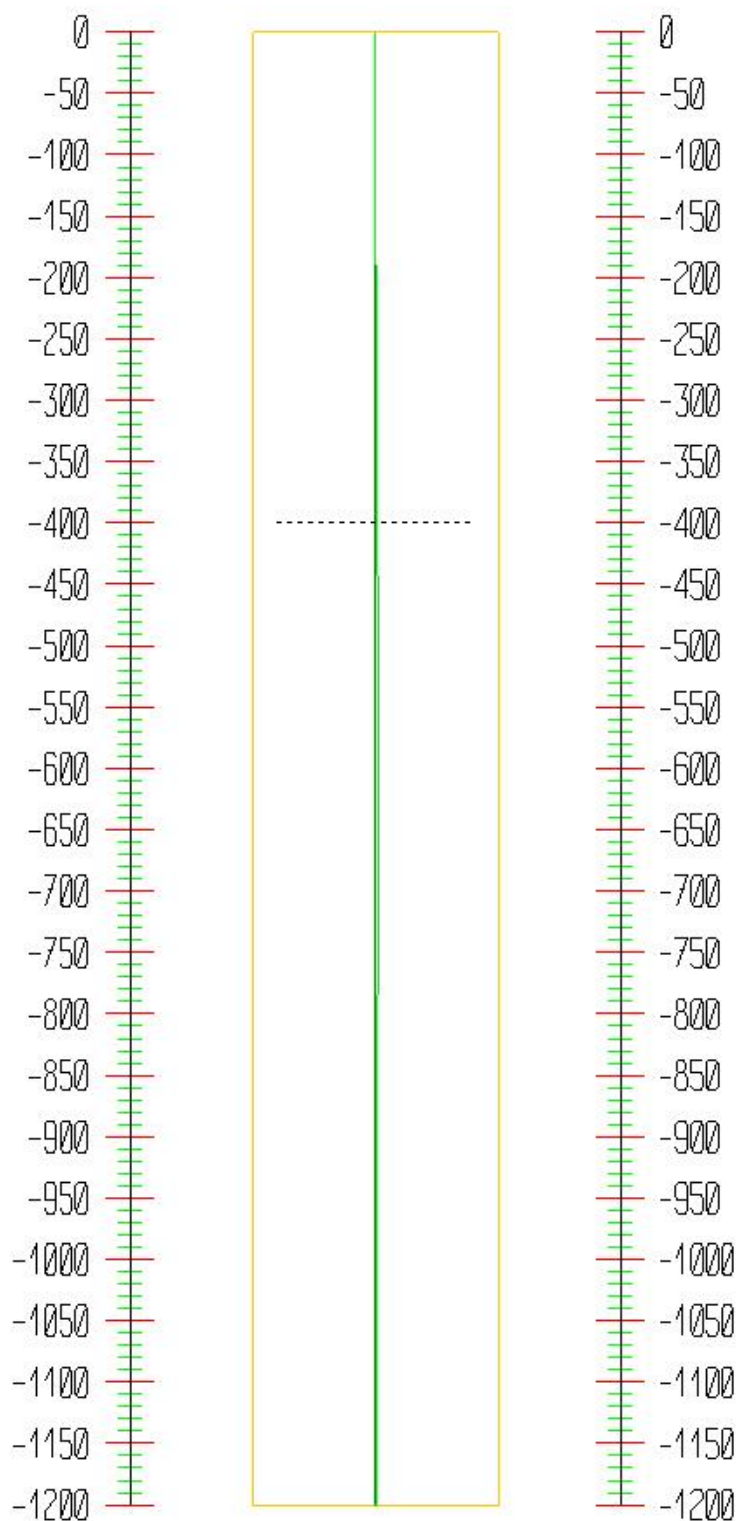
Segue la descrizione dei risultati ottenuti nei diversi Step considerati.

Step 1

In questo Step si hanno i seguenti valori di tensione:

Acciaio (daN/cm²):
Max: -40.2 (1900.)

VERIFICHE



Tensioni - Paratia PAR_1 - Porzione 1 (acciaio:1900)							
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
-29.2	-150.1	-915.8	-0.2	-0.2	0	0	Soddisfatta
-58.3	-1500	-1831.7	-0.5	-0.4	0	0	Soddisfatta
-87.5	-5249.6	-2747.5	-0.9	-0.5	0	0	Soddisfatta
-116.7	-12598.6	-3663.3	-1.4	-0.4	0	0	Soddisfatta
-145.8	-24746.7	-4579.2	-2.1	-0.2	0	0	Soddisfatta
-175	-42893.7	-5495	-3	0.2	0	0	Soddisfatta
-204.2	-68239.3	-6410.8	-4.2	1	0	0	Soddisfatta
-233.3	-101983.4	-7326.7	-5.7	2	0	0	Soddisfatta
-262.5	-145325.5	-8242.5	-7.5	3.4	0	0	Soddisfatta
-291.7	-199465.6	-9158.3	-9.8	5.2	0	0	Soddisfatta
-320.8	-265603.3	-10074.2	-12.5	7.4	0	0	Soddisfatta
-350	-344938.5	-10990	-15.7	10.2	0	0	Soddisfatta
-375	-424364.9	-11775	-18.9	13	0	0	Soddisfatta
-400	-515124.5	-12560	-22.5	16.2	0	0	Soddisfatta
-428.6	-633023.1	-13457.1	-27.1	20.4	0	0	Soddisfatta
-457.1	-745279.1	-14354.3	-31.5	24.4	0	0	Soddisfatta
-485.7	-830461.6	-15251.4	-35	27.3	0	0	Soddisfatta
-514.3	-890366.5	-16148.6	-37.4	29.4	0	0	Soddisfatta
-542.9	-927814.8	-17045.7	-39.1	30.5	0	0	Soddisfatta
-571.4	-945363.4	-17942.9	-39.9	31	0	0	Soddisfatta
-600	-945294.5	-18840	-40.2	30.7	0	0	Soddisfatta
-628.6	-929609.6	-19737.1	-39.8	29.9	0	0	Soddisfatta
-657.1	-900030	-20634.3	-38.9	28.6	0	0	Soddisfatta
-685.7	-858001.3	-21531.4	-37.6	26.8	0	0	Soddisfatta
-714.3	-804701.5	-22428.6	-35.8	24.6	0	0	Soddisfatta

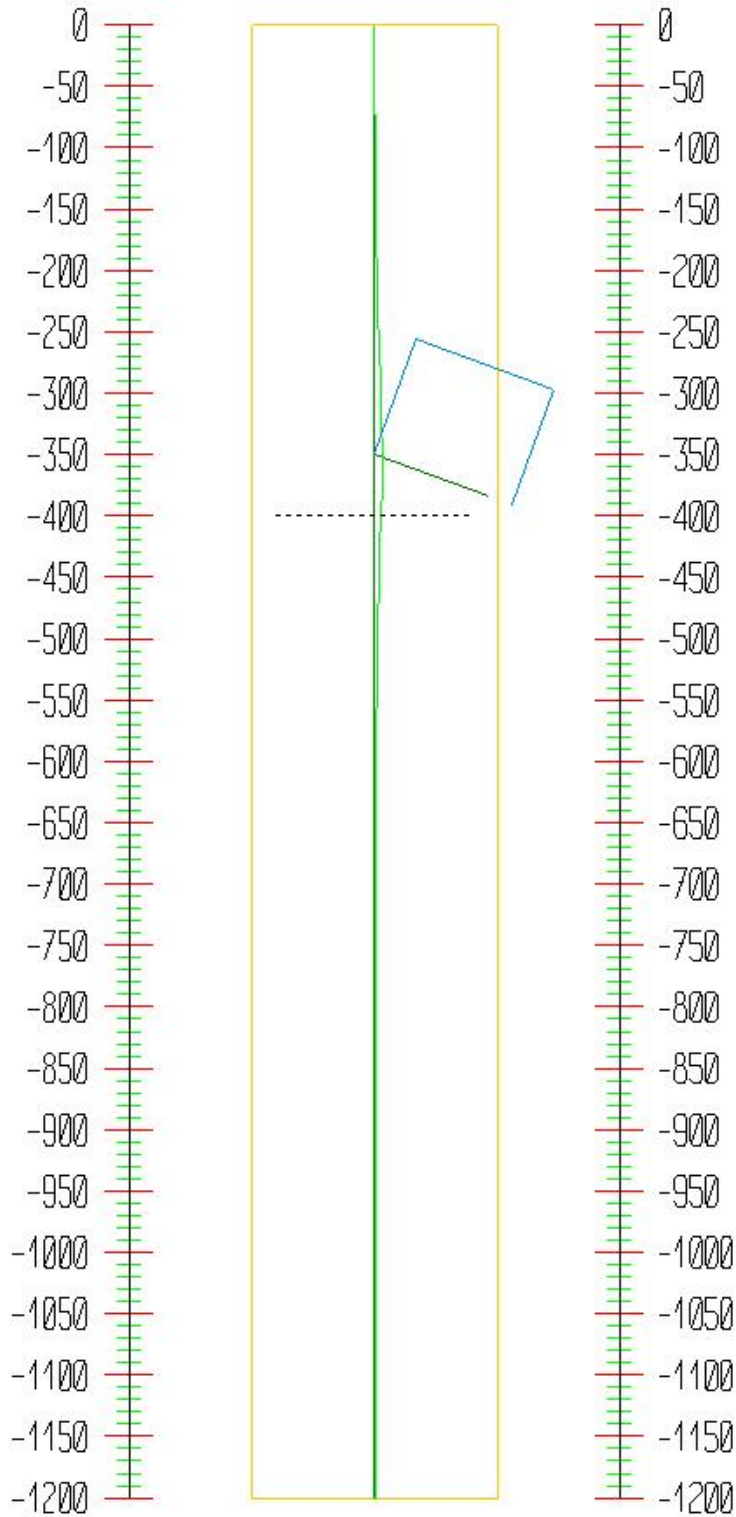
-742.9	-743030	-23325.7	-33.7	22	0	0	Soddisfatta
-771.4	-675917.5	-24222.9	-31.4	19.3	0	0	Soddisfatta
-800	-605853.3	-25120	-29	16.4	0	0	Soddisfatta
-828.6	-534924.7	-26017.1	-26.6	13.6	0	0	Soddisfatta
-857.1	-464858.8	-26914.3	-24.2	10.7	0	0	Soddisfatta
-885.7	-397064.1	-27811.4	-21.8	7.9	0	0	Soddisfatta
-914.3	-332672.6	-28708.6	-19.7	5.3	0	0	Soddisfatta
-942.9	-272579.3	-29605.7	-17.6	2.8	0	0	Soddisfatta
-971.4	-217481.2	-30502.9	-15.8	0.5	0	0	Soddisfatta
-1000	-167912.5	-31400	-14.1	-1.6	0	0	Soddisfatta
-1028.6	-124277.5	-32297.1	-12.7	-3.4	0	0	Soddisfatta
-1057.1	-86879.8	-33194.3	-11.6	-5	0	0	Soddisfatta
-1085.7	-55948.6	-34091.4	-10.6	-6.4	0	0	Soddisfatta
-1114.3	-31660.9	-34988.6	-9.9	-7.6	0	0	Soddisfatta
-1142.9	-14159.4	-35885.7	-9.5	-8.4	0	0	Soddisfatta
-1171.4	-3567.7	-36782.9	-9.3	-9.1	0	0	Soddisfatta
-1200	0	-37680	-9.4	-9.4	0	0	Soddisfatta

Step 2

In questo Step si hanno i seguenti valori di tensione:

Acciaio (daN/cm²):
Max: -134.2 (1900.)

VERIFICHE



Tensioni - Paratia PAR_1 - Porzione 1 (acciaio:1900)							
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
-29.2	-3000.4	-915.8	-0.3	-0.1	0	0	Soddisfatta
-58.3	-30000.1	-1831.7	-1.6	0.7	0	0	Soddisfatta
-87.5	-104452.9	-2747.5	-4.6	3.2	0	0	Soddisfatta
-116.7	-229533.3	-3663.3	-9.5	7.7	0	0	Soddisfatta
-145.8	-408381.4	-4579.2	-16.5	14.2	0	0	Soddisfatta
-175	-644064.1	-5495	-25.5	22.8	0	0	Soddisfatta
-204.2	-939522	-6410.8	-36.8	33.6	0	0	Soddisfatta
-233.3	-1297498.6	-7326.7	-50.5	46.8	0	0	Soddisfatta
-262.5	-1720453	-8242.5	-66.6	62.5	0	0	Soddisfatta
-291.7	-2210454.8	-9158.3	-85.2	80.6	0	0	Soddisfatta
-320.8	-2769062.2	-10074.2	-106.4	101.3	-0.01	0	Soddisfatta
-350	-3397180.2	-10990	-130.1	124.6	-0.01	0.01	Soddisfatta
-375	-2885853.6	-27863.6	-115.2	101.3	-0.01	0	Soddisfatta
-400	-2425182.5	-28648.6	-98.1	83.8	0	0	Soddisfatta
-428.6	-1959611.3	-29545.8	-80.9	66.1	0	0	Soddisfatta
-457.1	-1555993.3	-30442.9	-66	50.7	0	0	Soddisfatta
-485.7	-1210797.4	-31340.1	-53.2	37.6	0	0	Soddisfatta
-514.3	-918495.9	-32237.2	-42.5	26.4	0	0	Soddisfatta
-542.9	-674353.3	-33134.3	-33.6	17	0	0	Soddisfatta
-571.4	-473346.9	-34031.5	-26.3	9.2	0	0	Soddisfatta
-600	-310323.2	-34928.6	-20.4	2.9	0	0	Soddisfatta
-628.6	-180123.8	-35825.8	-15.7	-2.2	0	0	Soddisfatta
-657.1	-77682.9	-36722.9	-12.1	-6.3	0	0	Soddisfatta
-685.7	1899.6	-37620.1	-9.5	-9.3	0	0	Soddisfatta
-714.3	63304.9	-38517.2	-12	-7.3	0	0	Soddisfatta

-742.9	108985.9	-39414.3	-13.9	-5.8	0	0	Soddisfatta
-771.4	140848.5	-40311.5	-15.4	-4.8	0	0	Soddisfatta
-800	160735.1	-41208.6	-16.3	-4.3	0	0	Soddisfatta
-828.6	170405.5	-42105.8	-16.9	-4.1	0	0	Soddisfatta
-857.1	171524.9	-43002.9	-17.2	-4.3	0	0	Soddisfatta
-885.7	165658	-43900.1	-17.2	-4.8	0	0	Soddisfatta
-914.3	154268	-44797.2	-17	-5.4	0	0	Soddisfatta
-942.9	138720.1	-45694.3	-16.6	-6.2	0	0	Soddisfatta
-971.4	120288.3	-46591.5	-16.2	-7.1	0	0	Soddisfatta
-1000	100164.1	-47488.6	-15.6	-8.1	0	0	Soddisfatta
-1028.6	79467.9	-48385.8	-15.1	-9.1	0	0	Soddisfatta
-1057.1	59260.2	-49282.9	-14.5	-10.1	0	0	Soddisfatta
-1085.7	40554.6	-50180.1	-14.1	-11	0	0	Soddisfatta
-1114.3	24328.8	-51077.2	-13.7	-11.9	0	0	Soddisfatta
-1142.9	11536.5	-51974.3	-13.4	-12.6	0	0	Soddisfatta
-1171.4	3116.4	-52871.5	-13.3	-13.1	0	0	Soddisfatta
-1200	0	-53768.6	-13.4	-13.4	0	0	Soddisfatta

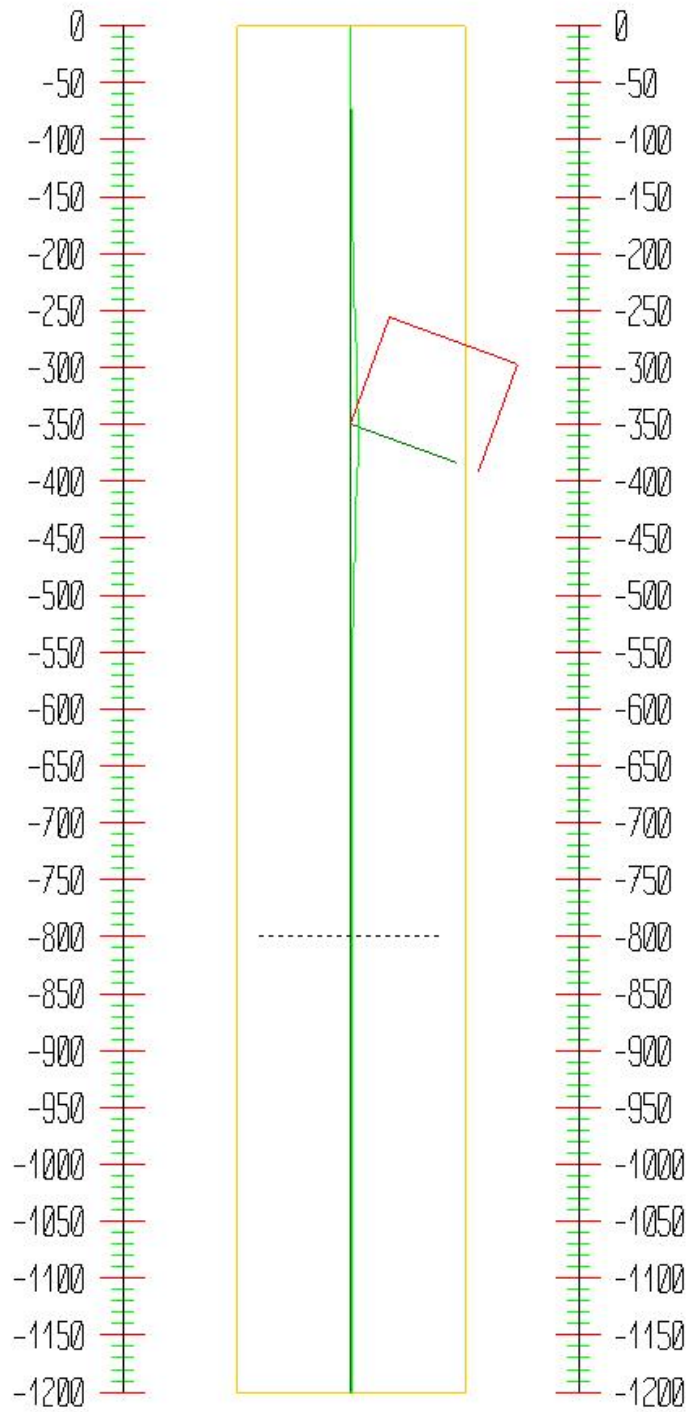
Tensioni - TIR_1_1 (tirante:11160)		
Progressiva	Tensioni	Verifica
119	11200	Soddisfatta
238	11200	Soddisfatta
357	11200	Soddisfatta
476	11200	Soddisfatta
595	11200	Soddisfatta
714	11200	Soddisfatta
833	11200	Soddisfatta
952	11200	Soddisfatta
1071	11200	Soddisfatta
1190	11200	Soddisfatta

Step 3

In questo Step si hanno i seguenti valori di tensione:

Acciaio (daN/cm²):
Max:-136. (1900.)

VERIFICHE



Tensioni - Paratia PAR_1 - Porzione 1 (acciaio:1900)

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
-29.2	-3000.8	-915.8	-0.3	-0.1	0	0	Soddisfatta
-58.3	-30001.5	-1831.7	-1.6	0.7	0	0	Soddisfatta
-87.5	-105000.1	-2747.5	-4.6	3.3	0	0	Soddisfatta
-116.7	-234138.6	-3663.3	-9.7	7.9	0	0	Soddisfatta
-145.8	-419611.3	-4579.2	-16.9	14.6	0	0	Soddisfatta
-175	-663538.3	-5495	-26.3	23.5	0	0	Soddisfatta
-204.2	-967909.2	-6410.8	-37.9	34.7	0	0	Soddisfatta
-233.3	-1334510.5	-7326.7	-51.9	48.2	0	0	Soddisfatta
-262.5	-1764834.9	-8242.5	-68.2	64.1	0	0	Soddisfatta
-291.7	-2259973.9	-9158.3	-87	82.5	0	0	Soddisfatta
-320.8	-2820493.1	-10074.2	-108.3	103.2	-0.01	0	Soddisfatta
-350	-3446289.4	-10990	-132	126.5	-0.01	0.01	Soddisfatta
-375	-2926909.7	-27891	-116.7	102.8	-0.01	0	Soddisfatta
-400	-2453668	-28676	-99.2	84.8	0	0	Soddisfatta
-428.6	-1967421.8	-29573.1	-81.2	66.4	0	0	Soddisfatta
-457.1	-1536497.2	-30470.3	-65.2	50	0	0	Soddisfatta
-485.7	-1157609.7	-31367.4	-51.3	35.6	0	0	Soddisfatta
-514.3	-827235.3	-32264.5	-39.1	23	0	0	Soddisfatta
-542.9	-541749.3	-33161.7	-28.6	12	0	0	Soddisfatta
-571.4	-297542.2	-34058.8	-19.7	2.6	0	0	Soddisfatta
-600	-91116.4	-34956	-12.2	-5.3	0	0	Soddisfatta
-628.6	80835.8	-35853.1	-12	-5.9	0	0	Soddisfatta
-657.1	221370.3	-36750.3	-17.5	-0.9	0	0	Soddisfatta
-685.7	333244.7	-37647.4	-21.9	3.1	0	0	Soddisfatta
-714.3	418051.6	-38544.5	-25.3	6	0	0	Soddisfatta
-742.9	474663.3	-39441.7	-27.7	7.9	0	0	Soddisfatta

-771.4	501951.9	-40338.8	-28.9	8.7	0	0	Soddisfatta
-800	498789.7	-41236	-29	8.4	0	0	Soddisfatta
-828.6	464049	-42133.1	-27.9	6.9	0	0	Soddisfatta
-857.1	419160.4	-43030.3	-26.5	5	0	0	Soddisfatta
-885.7	371273.7	-43927.4	-24.9	2.9	0	0	Soddisfatta
-914.3	321847.3	-44824.5	-23.3	0.9	0	0	Soddisfatta
-942.9	272229.1	-45721.7	-21.6	-1.2	0	0	Soddisfatta
-971.4	223671.6	-46618.8	-20	-3.3	0	0	Soddisfatta
-1000	177345.8	-47516	-18.5	-5.2	0	0	Soddisfatta
-1028.6	134356.4	-48413.1	-17.1	-7.1	0	0	Soddisfatta
-1057.1	95754.8	-49310.3	-15.9	-8.7	0	0	Soddisfatta
-1085.7	62552.7	-50207.4	-14.9	-10.2	0	0	Soddisfatta
-1114.3	35732.5	-51104.5	-14.1	-11.4	0	0	Soddisfatta
-1142.9	16139.5	-52001.7	-13.6	-12.4	0	0	Soddisfatta
-1171.4	4117.4	-52898.8	-13.4	-13.1	0	0	Soddisfatta
-1200	0	-53796	-13.4	-13.4	0	0	Soddisfatta

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.

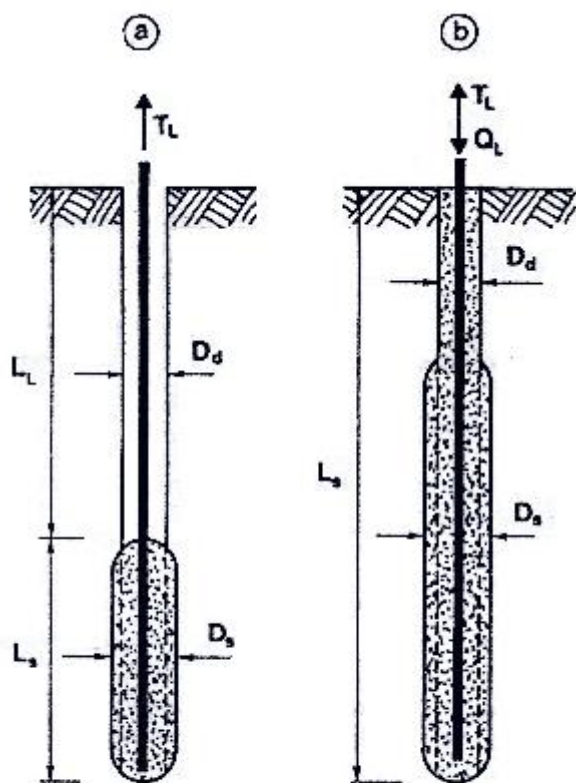
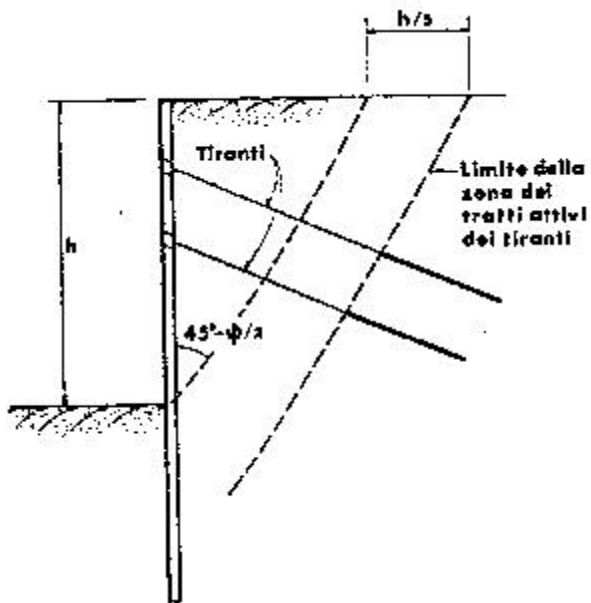


Fig35 Rappresentazione schematica di un tirante(a) e di un micropalo (b)

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 abaci. 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 cono di spinta, con un ulteriore franco di sicurezza pari ad un terzo dell'altezza di scavo.

Segue la descrizione dei dati relativi all'ancoraggio.

	SVA_1
Suolo	Sabbia media
Iniezione	IGU
Tipologia	Tirante
Durata	Provvisorio
η	1.8
D_d [cm]	15
α	1.2
N_{SPT}	40
usa l_{eff}	no
φ l_{lib}	30
sisma l_{lib}	no

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

	TIR_1_1
Tiro max. [daN]	47119.9
Step	STEP_3

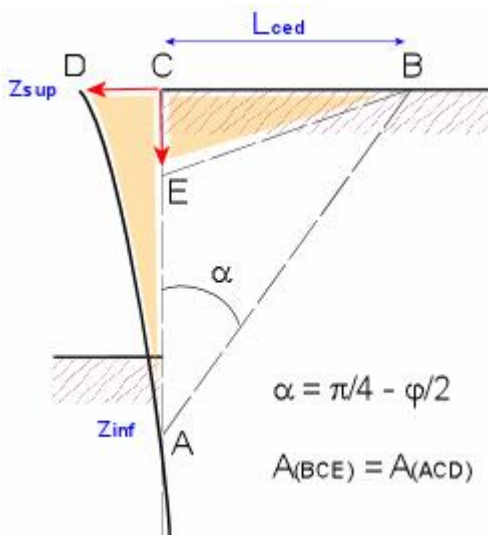
Dati	SVA_1
D_s	18
q_s [daN/cm ²]	2.067
$V_{i,min}$ [cm ³]	153852
L_{sig} [cm]	1300
$L_{sig,min}$ [cm]	725.5
η_{eff}	3.2
$L_{sig} > L_{sig,min}$?	Si

	TIR_1_1
Dati	SVA_1
L_{lib} [cm]	800
$L_{lib,min}$ [cm] (STEP_2)	142.6
$L_{lib} > L_{lib,min}$? (STEP_2)	Si
$L_{lib,min}$ [cm] (STEP_3)	463
$L_{lib} > L_{lib,min}$? (STEP_3)	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 3).

Paratia PAR_1 Step 1		
$z_{sup} = 0[\text{cm}]$ $z_{inf} = -1200[\text{cm}]$ $L_{ced} = 692.8[\text{cm}]$		
Distanza [cm]	Coord. x [cm]	Cedim. dz [cm]
0	0	0.09
50	50	0.08
100	100	0.07
150	150	0.07
200	200	0.06
250	250	0.06
300	300	0.05
350	350	0.04
400	400	0.04
450	450	0.03
500	500	0.02
550	550	0.02
600	600	0.01
650	650	0.01
692.8	692.8	0

Paratia PAR_1 Step 2		
$z_{sup} = 0[\text{cm}]$ $z_{inf} = -457.1[\text{cm}]$ $L_{ced} = 263.9[\text{cm}]$		
Distanza [cm]	Coord. x [cm]	Cedim. dz [cm]
0	0	0.06
50	50	0.05
100	100	0.04
150	150	0.03
200	200	0.02
250	250	0
263.9	263.9	0

Paratia PAR_1 Step 3		
z _{sup} = 0[cm] z _{inf} = -1200[cm] L _{ced} = 692.8[cm]		
Distanza [cm]	Coord. x [cm]	Cedim. dz [cm]
0	0	0.06
50	50	0.05
100	100	0.05
150	150	0.04
200	200	0.04
250	250	0.04
300	300	0.03
350	350	0.03
400	400	0.02
450	450	0.02
500	500	0.02
550	550	0.01
600	600	0.01
650	650	0
692.8	692.8	0