ALLEGATO 1 – LINEE CARATTERISTICHE

TAVOLA RIASSUNTIVA DELL'ANALISI

Diametro della galleria: 6,38 m

Tipo di analisi: calcolo accoppiato fronte-galleria - metodo Trasformazione Omotetica

Calcolo curve caratteristiche: SOLUZIONI CHIUSE

PARAMETRI DELLA ROCCIA

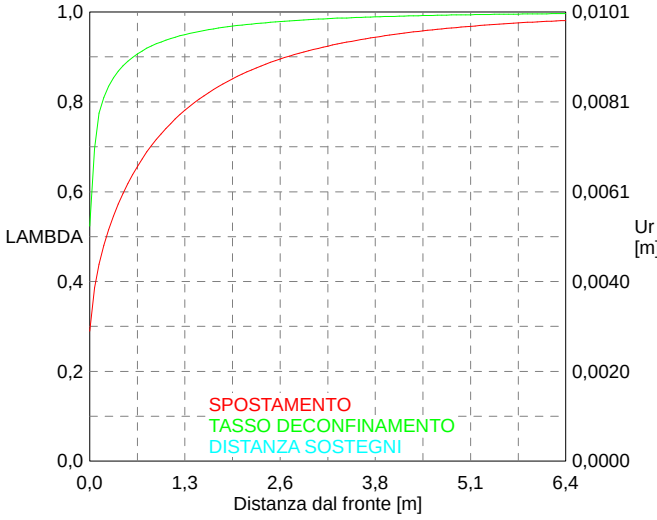
E: 5000 MPa NI: 0,3 GAMMA: 0 kN/m3 SIGMA0: 6,75 MPa

Tipo di criterio di resistenza: MOHR-COULOMB

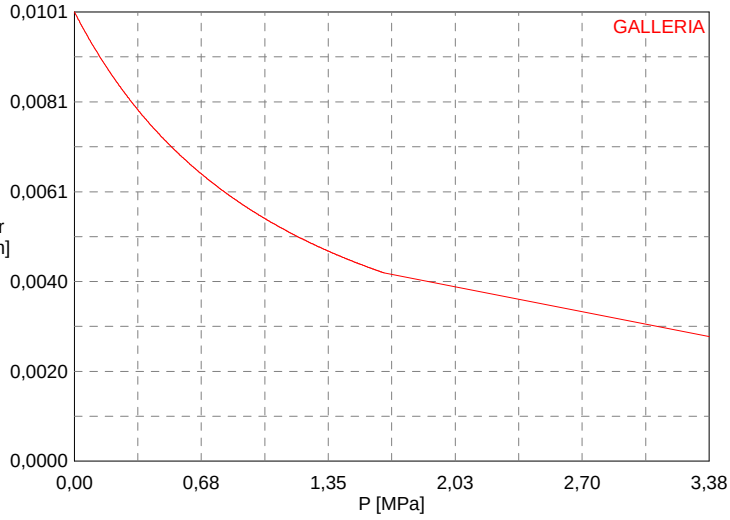
RESISTENZA

PHI picco: 40 °
C picco: 1 MPa
PHI residuo: 32 °
C residua: 0,8 MPa
PSI: 0 °

DEFORMATA ASSIALE GALLERIA



CURVE CARATTERISTICHE



```
 ##########                  CALCOLO GALLERIE CON METODO
############                    CONVERGENZA-CONFINAMENTO
###                                   SOLUTORE ANALITICO
###
###    #####  ##    ##     ##
###    #####  ##    ##    ##
###      ###  ##    ##   ##
############   ##  ##   ##  ##
 ##########     ####    #######        VERSIONE 4 (2003)
                           ##
```

250m_DOL1
nuova analisi
analisi base

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA
VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 2
1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)
2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)
3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto sferico)
4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da correlazione Ns)
5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	3.19000
PARAMETRI GEOTECNICI	
Tensione originaria [MPa]	6.75000
Modulo di Young [MPa]	5000.00000
Coefficiente di Poisson	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3]	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa]	1.00000
Angolo attrito picco [°]	40.00000
Coesione residua [MPa]	.80000
Angolo attrito residuo [MPa]	32.00000
Angolo dilatanza [°]	.00000

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa]	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m]	.010098
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	4.602256
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa]	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m]	.004021
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m]	.002178
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m]	.002929
Raggio plastico fronte sferico [m]	3.675404

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa]	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m]	.010098
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	4.602256

TAVOLA RIASSUNTIVA DELL'ANALISI

Diametro della galleria: 6,38 m

Tipo di analisi: calcolo accoppiato fronte-galleria - metodo Trasformazione Omotetica

Calcolo curve caratteristiche: SOLUZIONI CHIUSE

PARAMETRI DELLA ROCCIA

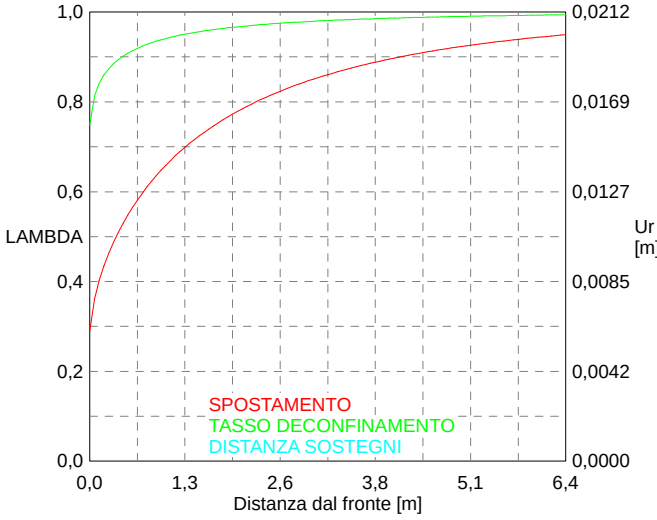
E: 3750 MPa NI: 0,3 GAMMA: 0 kN/m3 SIGMA0: 6,75 MPa

Tipo di criterio di resistenza: MOHR-COULOMB

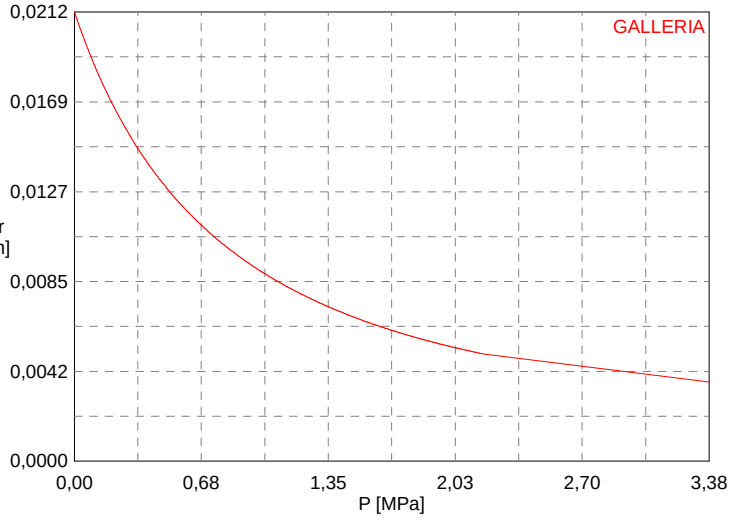
RESISTENZA

PHI picco: 37 °
C picco: 0,65 MPa
PHI residuo: 30 °
C residua: 0,52 MPa
PSI: 0 °

DEFORMATA ASSIALE GALLERIA



CURVE CARATTERISTICHE



```
 ##########                  CALCOLO GALLERIE CON METODO
############                    CONVERGENZA-CONFINAMENTO
###                                   SOLUTORE ANALITICO
###
###    #####  ##    ##     ##
###    #####  ##    ##    ##
###      ###  ##    ##   ##
############   ##  ##   ##  ##
 ##########     ####    #######        VERSIONE 4 (2003)
                           ##
```

250m_DOL2
nuova analisi
analisi base

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA
VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 2
1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)
2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)
3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto sferico)
4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da correlazione Ns)
5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	3.19000
PARAMETRI GEOTECNICI	
Tensione originaria [MPa]	6.75000
Modulo di Young [MPa]	3750.00000
Coefficiente di Poisson	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3]	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa]	.65000
Angolo attrito picco [°]	37.00000
Coesione residua [MPa]	.52000
Angolo attrito residuo [MPa]	30.00000
Angolo dilatanza [°]	.00000

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa]	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m]	.021186
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	5.888823
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa]	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m]	.007660
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m]	.002108
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m]	.006144
Raggio plastico fronte sferico [m]	4.143139

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa]	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m]	.021186
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	5.888823

TAVOLA RIASSUNTIVA DELL'ANALISI

Diametro della galleria: 6,38 m

Tipo di analisi: calcolo accoppiato fronte-galleria - metodo Trasformazione Omotetica

Calcolo curve caratteristiche: SOLUZIONI CHIUSE

PARAMETRI DELLA ROCCIA

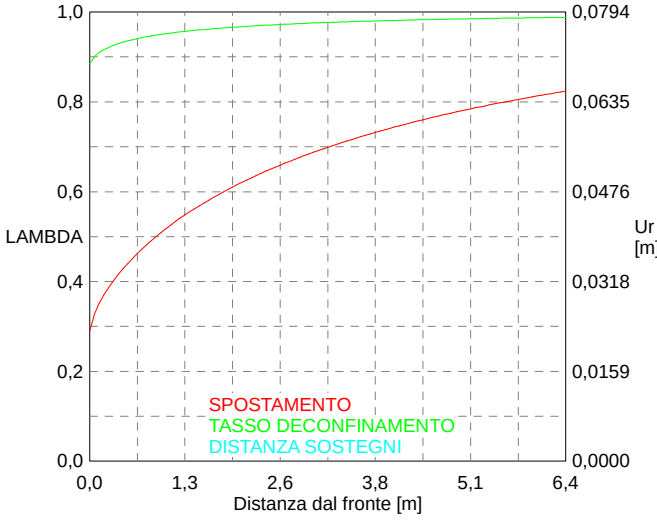
E: 2500 MPa NI: 0,3 GAMMA: 0 kN/m3 SIGMA0: 6,75 MPa

Tipo di criterio di resistenza: MOHR-COULOMB

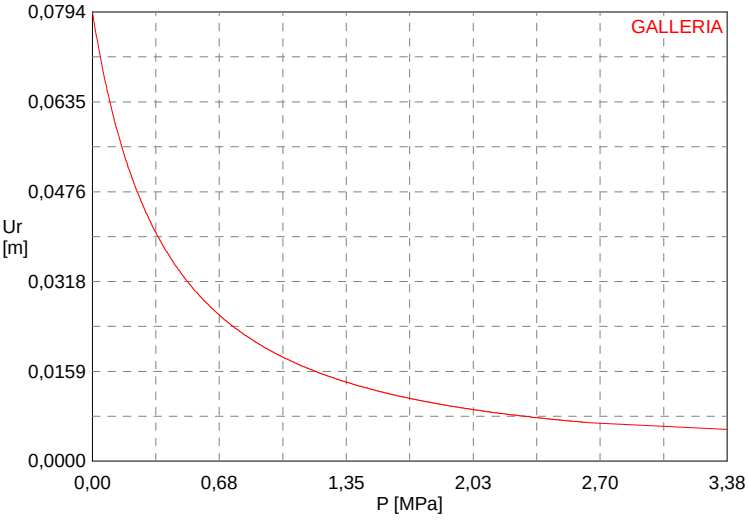
RESISTENZA

PHI picco: 35 °
C picco: 0,3 MPa
PHI residuo: 28 °
C residua: 0,24 MPa
PSI: 0 °

DEFORMATA ASSIALE GALLERIA



CURVE CARATTERISTICHE



```
 ##########                  CALCOLO GALLERIE CON METODO
############                    CONVERGENZA-CONFINAMENTO
###                                   SOLUTORE ANALITICO
###
###    #####  ##    ##     ##
###    #####  ##    ##    ##
###      ###  ##    ##   ##
############   ##  ##   ##  ##
 ##########     ####    #######        VERSIONE 4 (2003)
                           ##
```

250m_DOL3
nuova analisi
analisi base

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA
VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 2
1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)
2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)
3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto sferico)
4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da correlazione Ns)
5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	3.19000
PARAMETRI GEOTECNICI	
Tensione originaria [MPa]	6.75000
Modulo di Young [MPa]	2500.00000
Coefficiente di Poisson	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3]	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa]	.30000
Angolo attrito picco [°]	35.00000
Coesione residua [MPa]	.24000
Angolo attrito residuo [MPa]	28.00000
Angolo dilatanza [°]	.00000

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa]	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m]	.079402
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	9.448192
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa]	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m]	.023724
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m]	.007900
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m]	.023026
Raggio plastico fronte sferico [m]	5.227308

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa]	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m]	.079402
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	9.448192

Diametro della galleria: 8,2 m

Tipo di analisi: calcolo accoppiato fronte-galleria - metodo Trasformazione Omotetica

Calcolo curve caratteristiche: SOLUZIONI CHIUSE

PARAMETRI DELLA ROCCIA

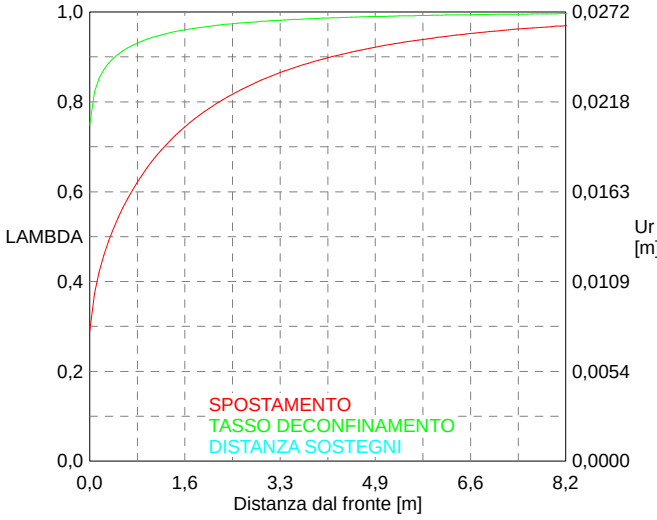
E: 3750 MPa NI: 0,3 GAMMA: 0 kN/m3 SIGMA0: 6,75 MPa

Tipo di criterio di resistenza: MOHR-COULOMB

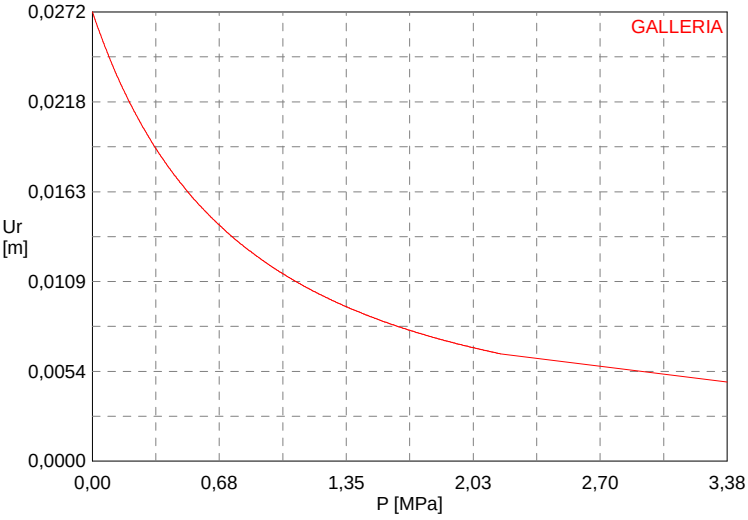
RESISTENZA

PHI picco: 37 °
C picco: 0,65 MPa
PHI residuo: 30 °
C residua: 0,52 MPa
PSI: 0 °

DEFORMATA ASSIALE GALLERIA



CURVE CARATTERISTICHE



```
 ##########                  CALCOLO GALLERIE CON METODO
############                    CONVERGENZA-CONFINAMENTO
###                                   SOLUTORE ANALITICO
###
###    #####  ##    ##     ##
###    #####  ##    ##    ##
###      ###  ##    ##   ##
############   ##  ##   ##  ##
 ##########     ####    #######        VERSIONE 4 (2003)
                           ##
```

250m_DOL2_all
nuova analisi
analisi base

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA
VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 2
1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)
2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)
3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto sferico)
4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da correlazione Ns)
5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	4.10000
PARAMETRI GEOTECNICI	
Tensione originaria [MPa]	6.75000
Modulo di Young [MPa]	3750.00000
Coefficiente di Poisson	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3]	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa]	.65000
Angolo attrito picco [°]	37.00000
Coesione residua [MPa]	.52000
Angolo attrito residuo [MPa]	30.00000
Angolo dilatanza [°]	.00000

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa]	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m]	.027229
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	7.568707
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa]	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m]	.009845
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m]	.002709
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m]	.007896
Raggio plastico fronte sferico [m]	5.325037

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa]	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m]	.027229
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	7.568707

TAVOLA RIASSUNTIVA DELL'ANALISI

Diametro della galleria: 6,38 m

Tipo di analisi: calcolo accoppiato fronte-galleria - metodo Trasformazione Omotetica

Calcolo curve caratteristiche: SOLUZIONI CHIUSE

PARAMETRI DELLA ROCCIA

E: 2500 MPa NI: 0,3 GAMMA: 0 kN/m3 SIGMA0: 6,75 MPa

Tipo di criterio di resistenza: MOHR-COULOMB

RESISTENZA

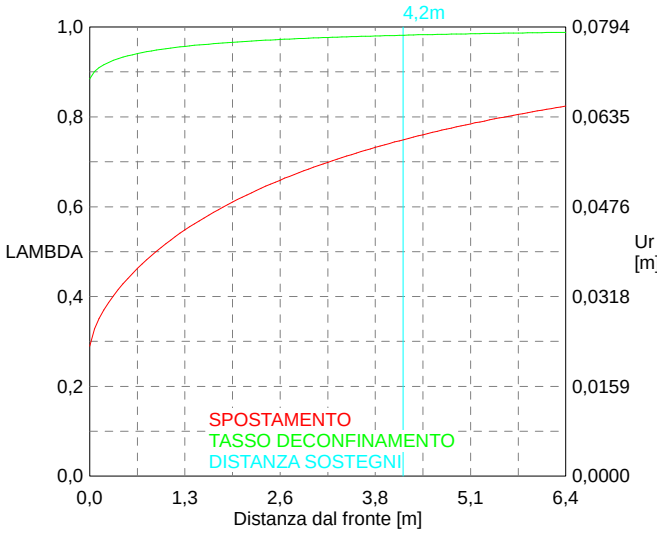
PHI picco: 35 °
C picco: 0,3 MPa
PHI residuo: 28 °
C residua: 0,24 MPa
PSI: 0 °

SOSTEGNI DI PRIMA FASE

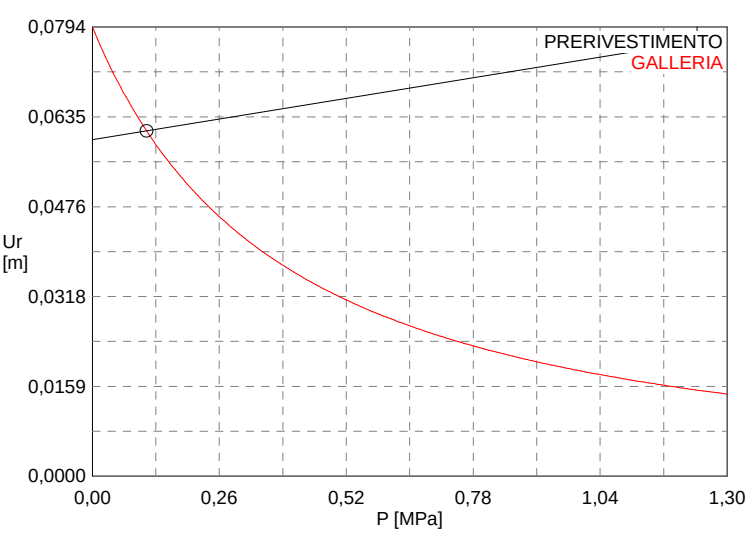
Spritz-Beton sp. .2 m resistenza 19,2 MPa centine sez. 0,00183 m2 passo 1 m resistenza 190 MPa

Spostamento radiale anello chiuso ,0016 m
TENSIONI ANELLO CHIUSO
Spritz-beton 1,7 MPa Centine 11,2 MPa

DEFORMATA ASSIALE GALLERIA

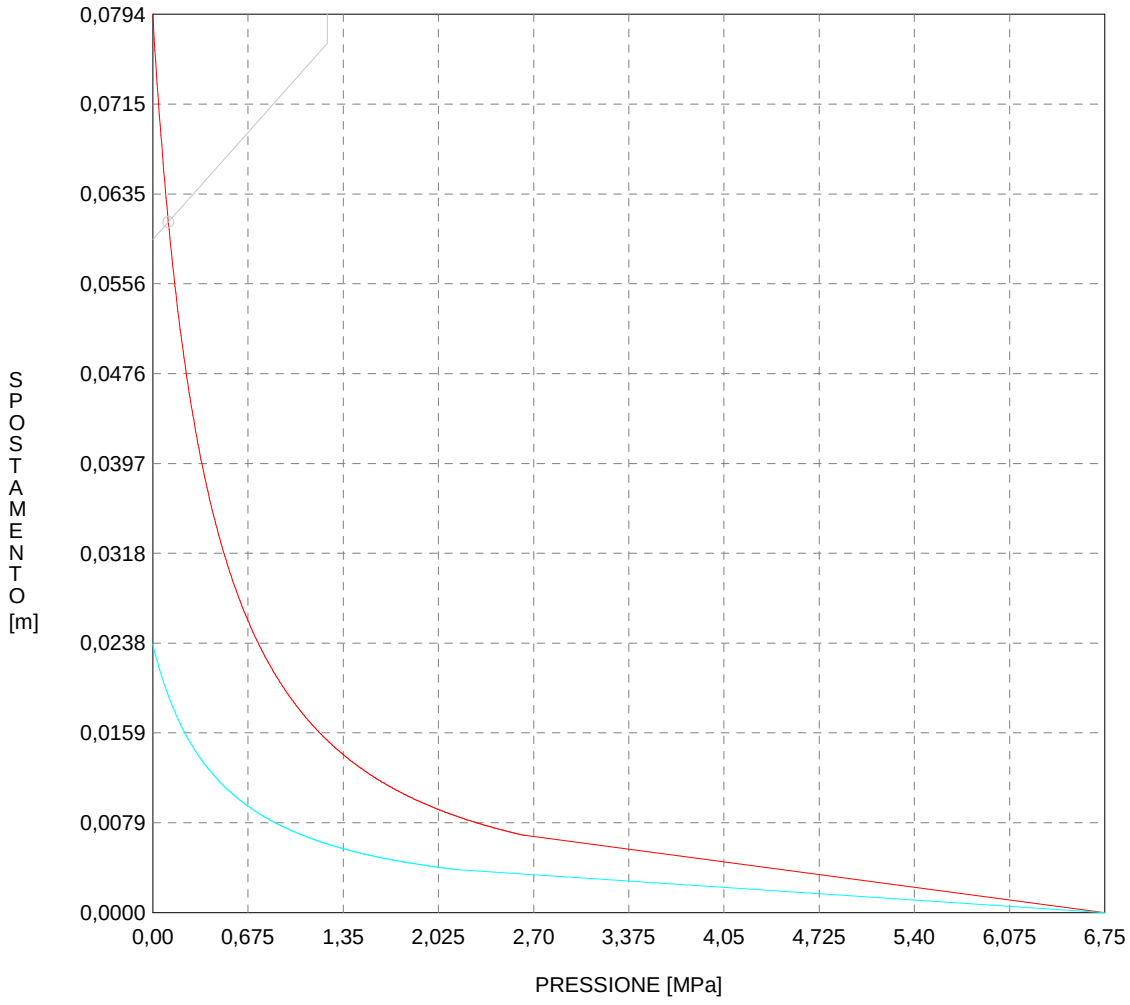


CURVE CARATTERISTICHE



CURVE CARATTERISTICHE ANALISI BASE

PRERIVESTIMENTO
GALLERIA
FRONTE SFERICO



```
 ##########                  CALCOLO GALLERIE CON METODO
############                    CONVERGENZA-CONFINAMENTO
###                                   SOLUTORE ANALITICO
###
###    #####  ##    ##     ##
###    #####  ##    ##    ##
###      ###  ##    ##   ##
############   ##  ##   ##  ##
 ##########     ####    #######        VERSIONE 4 (2003)
                           ##
```

TIPO1_250m_DOL
nuova analisi
analisi base

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA
VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 2
1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)
2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)
3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto sferico)
4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da correlazione Ns)
5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	3.19000
PARAMETRI GEOTECNICI	
Tensione originaria [MPa]	6.75000
Modulo di Young [MPa]	2500.00000
Coefficiente di Poisson	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3]	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa]	.30000
Angolo attrito picco [°]	35.00000
Coesione residua [MPa]	.24000
Angolo attrito residuo [MPa]	28.00000
Angolo dilatanza [°]	.00000
PRERIVESTIMENTO	
Distanza dal fronte alla messa in opera [m]	4.20000
Coefficiente riduzione rigidezza	.11000
Forma del presivestimento	CIRCOLARE CHIUSO
SPRITZ-BETON E CENTINE	
Spessore spritz [m]	.20000
Modulo Young spritz [MPa]	28500.00000
Coefficiente di Poisson spritz	.20000
Sezione centina [m2]	.00183
Altezza sezione centina [m2]	.14000
Posizione baricentro sezione centina [m]	.07000
Momento inerzia baricentrico sezione centina [m4]	.00000573
Passo centine [m]	1.00000
Modulo Young ferro centine [MPa]	210000.00000
Resistenza compressione spritz [MPa]	19.20000
Resistenza ferro centine [MPa]	190.00000

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa]	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m]	.079402
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	9.448192
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa]	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m]	.023724
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m]	.007900
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m]	.023026
Raggio plastico fronte sferico [m]	5.227308

STATO GALLERIA ALLA MESSA IN OPERA DEL PRERIVESTIMENTO

Metodo Panet-Guenot
U [m] : .05563
LAMBDA : .97693

Trasformazione Omotetica
U [m] : .05950
LAMBDA : .98180

Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità sferica

U [m] : .05315
LAMBDA : .97348

Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns
U [m] : .04710
LAMBDA : .96375

Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione omotetica
U [m] : .05310
LAMBDA : .97341

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa]	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m]	.079402
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	9.448192
PRERIVESTIMENTO ----------	
Raggio plastico al punto di equilibrio [m]	8.34653
Pressione al punto di equilibrio [MPa]	.11075
Spostamento al punto di equilibrio [m]	.06105
Spostamento alla messa in opera [m]	.05950
Convergenza radiale prerivestimento [m]	.00155
Tasso di deconfinamento alla messa in opera	.981797
SPRITZ-BETON E CENTINE (ANELLO CHIUSO)	
Tensione spritz [MPa]	1.71751
Tensione centine [MPa]	11.22684
Coefficiente di sicurezza spritz	11.17898
Coefficiente di sicurezza centine	16.92374
Pressione rottura spritz [MPa]	1.23802
Pressione rottura centine [MPa]	1.87423
Rigidezza spritz [MPa]	214.61528
Rigidezza centinatura [MPa]	13.25172

TAVOLA RIASSUNTIVA DELL'ANALISI

Diametro della galleria: 6,38 m

Tipo di analisi: calcolo accoppiato fronte-galleria - metodo Trasformazione Omotetica

Calcolo curve caratteristiche: SOLUZIONI CHIUSE

PARAMETRI DELLA ROCCIA

E: 3750 MPa NI: 0,3 GAMMA: 0 kN/m3 SIGMA0: 6,75 MPa

Tipo di criterio di resistenza: MOHR-COULOMB

RESISTENZA

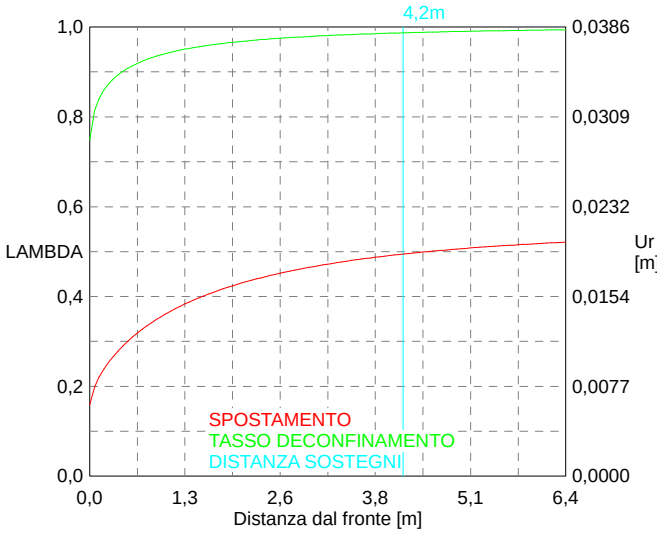
PHI picco: 37 °
C picco: 0,65 MPa
PHI residuo: 30 °
C residua: 0,52 MPa
PSI: 0 °

SOSTEGNI DI PRIMA FASE

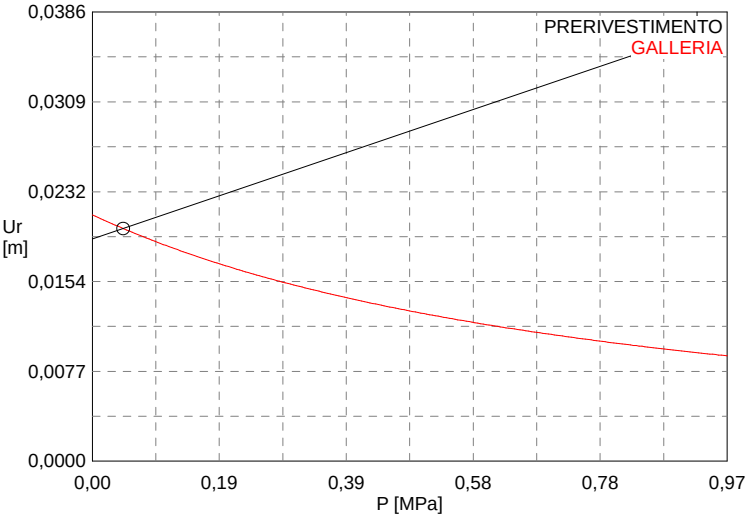
Spritz-Beton sp. .15 m resistenza 19,2 MPa centine sez. 0,00183 m2 passo 1,6 m resistenza 190 MPa

Spostamento radiale anello chiuso ,0009 m
TENSIONI ANELLO CHIUSO
Spritz-beton 1,0 MPa Centine 6,5 MPa

DEFORMATA ASSIALE GALLERIA

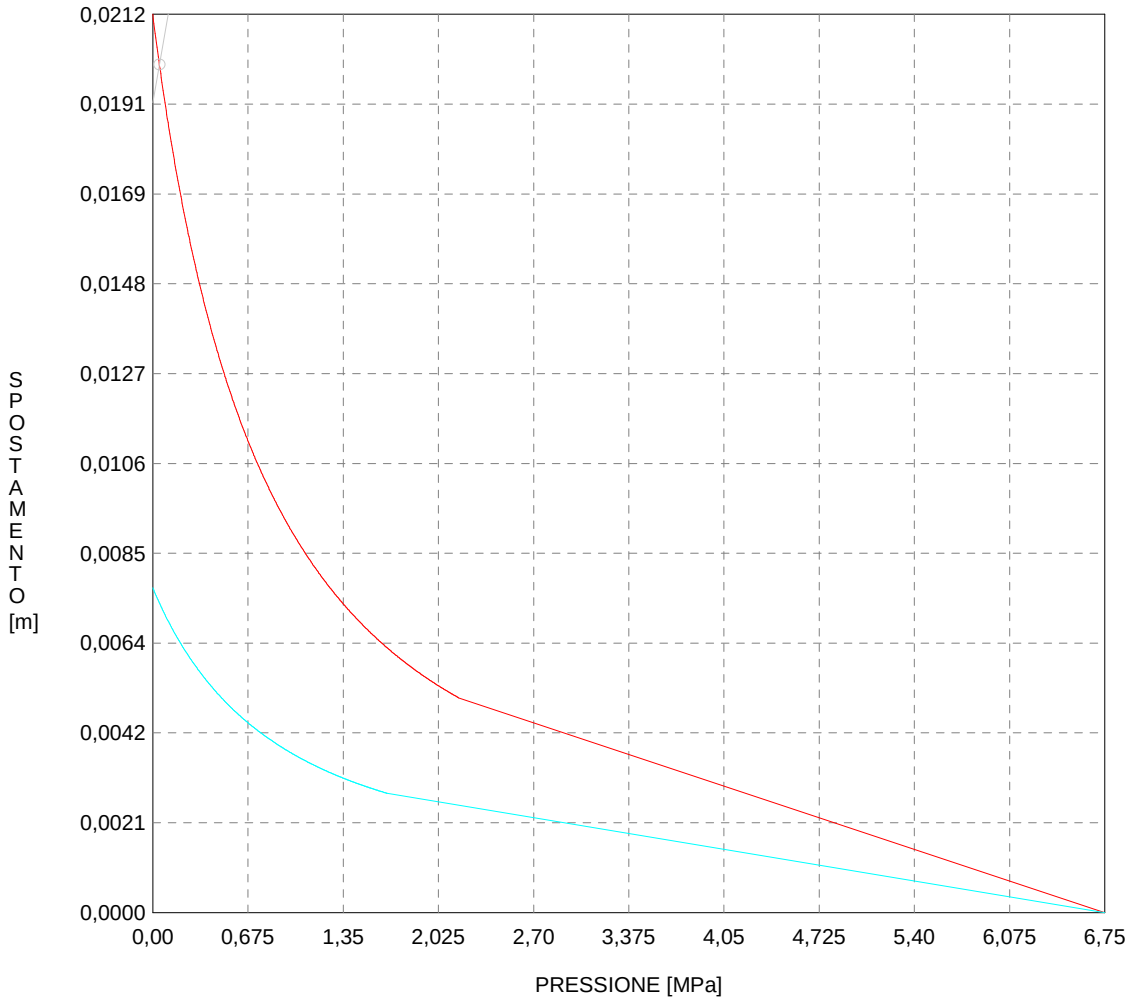


CURVE CARATTERISTICHE



CURVE CARATTERISTICHE ANALISI BASE

PRERIVESTIMENTO
GALLERIA
FRONTE SFERICO



```
 ##########                  CALCOLO GALLERIE CON METODO
############                    CONVERGENZA-CONFINAMENTO
###                                   SOLUTORE ANALITICO
###
###    #####  ##    ##     ##
###    #####  ##    ##    ##
###      ###  ##    ##   ##
############   ##  ##   ##  ##
 ##########     ####    #######        VERSIONE 4 (2003)
                           ##
```

TIPO2_250m_DOL
nuova analisi
analisi base

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA
VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 2
1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)
2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)
3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto sferico)
4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da correlazione Ns)
5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	3.19000
PARAMETRI GEOTECNICI	
Tensione originaria [MPa]	6.75000
Modulo di Young [MPa]	3750.00000
Coefficiente di Poisson	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3]	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa]	.65000
Angolo attrito picco [°]	37.00000
Coesione residua [MPa]	.52000
Angolo attrito residuo [MPa]	30.00000
Angolo dilatanza [°]	.00000
PRERIVESTIMENTO	
Distanza dal fronte alla messa in opera [m]	4.20000
Coefficiente riduzione rigidezza	.11000
Forma del presivestimento	CIRCOLARE CHIUSO
SPRITZ-BETON E CENTINE	
Spessore spritz [m]	.15000
Modulo Young spritz [MPa]	28500.00000
Coefficiente di Poisson spritz	.20000
Sezione centina [m2]	.00183
Altezza sezione centina [m2]	.14000
Posizione baricentro sezione centina [m]	.07000
Momento inerzia baricentrico sezione centina [m4]	.00000573
Passo centine [m]	1.60000
Modulo Young ferro centine [MPa]	210000.00000
Resistenza compressione spritz [MPa]	19.20000
Resistenza ferro centine [MPa]	190.00000

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa]	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m]	.021186
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	5.888823
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa]	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m]	.007660
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m]	.002108
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m]	.006144
Raggio plastico fronte sferico [m]	4.143139

STATO GALLERIA ALLA MESSA IN OPERA DEL PRERIVESTIMENTO ----------

Metodo Panet-Guenot
U [m] : .01724
LAMBDA : .97333

Trasformazione Omotetica
U [m] : .01910
LAMBDA : .98716

Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità sferica

U [m] : .01906
LAMBDA : .98686

Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns
U [m] : .01817
LAMBDA : .98057

Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione omotetica
U [m] : .01875
LAMBDA : .98476

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa]	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m]	.021186
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	5.888823
PRERIVESTIMENTO ----------	
Raggio plastico al punto di equilibrio [m]	5.74030
Pressione al punto di equilibrio [MPa]	.04721
Spostamento al punto di equilibrio [m]	.02000
Spostamento alla messa in opera [m]	.01910
Convergenza radiale prerivestimento [m]	.00090
Tasso di deconfinamento alla messa in opera	.987164
SPRITZ-BETON E CENTINE (ANELLO CHIUSO)	
Tensione spritz [MPa]	.97733
Tensione centine [MPa]	6.51650
Coefficiente di sicurezza spritz	19.64544
Coefficiente di sicurezza centine	29.15674
Pressione rottura spritz [MPa]	.92750
Pressione rottura centine [MPa]	1.37654
Rigidezza spritz [MPa]	159.07603
Rigidezza centinatura [MPa]	8.28233

Diametro della galleria: 6,38 m

Tipo di analisi: calcolo accoppiato fronte-galleria - metodo Trasformazione Omotetica

Calcolo curve caratteristiche: SOLUZIONI CHIUSE

PARAMETRI DELLA ROCCIA

E: 5000 MPa NI: 0,3 GAMMA: 0 kN/m3 SIGMA0: 6,75 MPa

Tipo di criterio di resistenza: MOHR-COULOMB

RESISTENZA

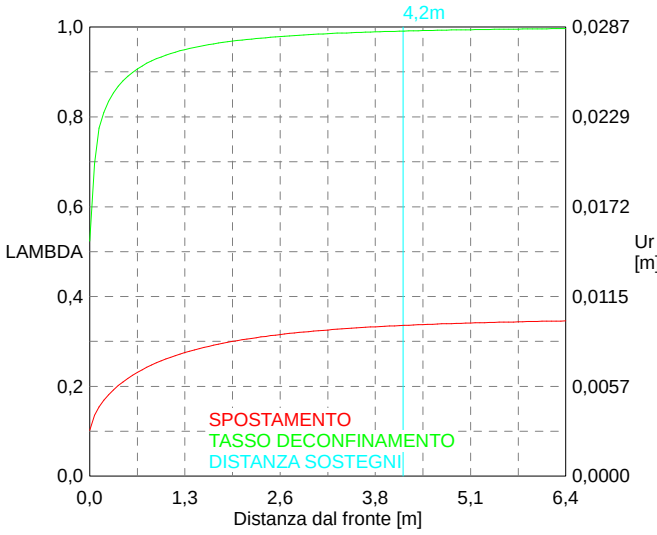
PHI picco: 40 °
C picco: 1 MPa
PHI residuo: 32 °
C residua: 0,8 MPa
PSI: 0 °

SOSTEGNI DI PRIMA FASE

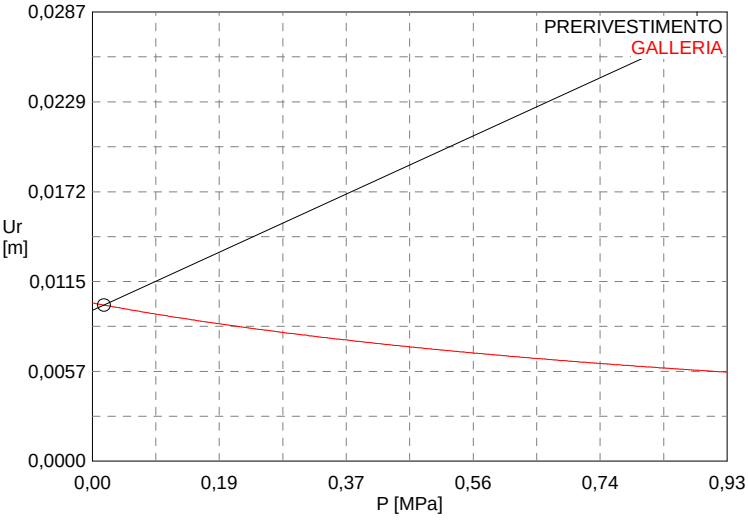
Spritz-Beton sp. .15 m resistenza 19,2 MPa

Spostamento radiale anello chiuso ,0003 m
TENSIONI ANELLO CHIUSO
Spritz-beton 0,4 MPa

DEFORMATA ASSIALE GALLERIA

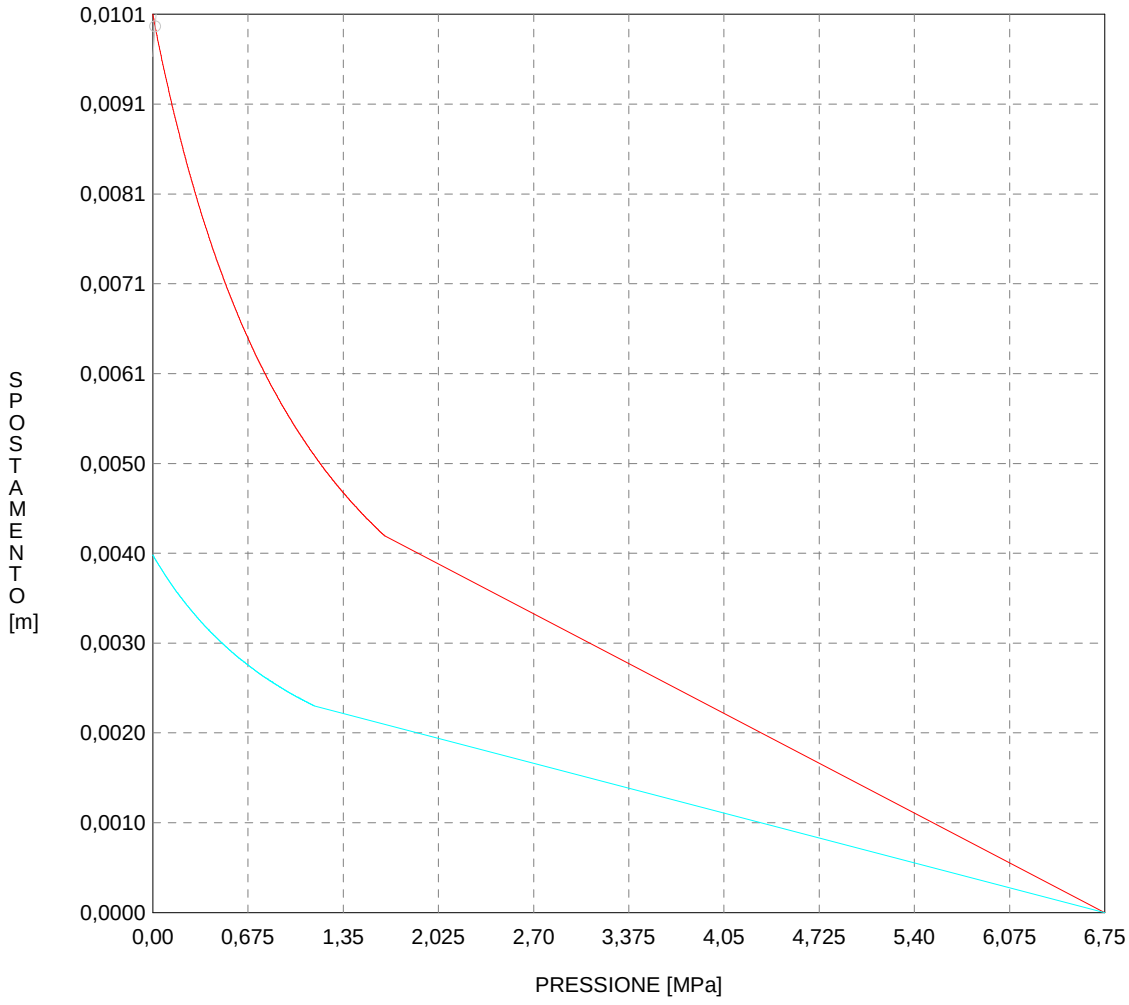


CURVE CARATTERISTICHE



CURVE CARATTERISTICHE ANALISI BASE

PRERIVESTIMENTO
GALLERIA
FRONTE SFERICO



```
 ##########                  CALCOLO GALLERIE CON METODO
############                    CONVERGENZA-CONFINAMENTO
###                                   SOLUTORE ANALITICO
###
###    #####  ##    ##     ##
###    #####  ##    ##    ##
###      ###  ##    ##   ##
#############   ##  ##   ##  ##
 ##########     ####    #######        VERSIONE 4 (2003)
                              ##
```

TIPO3_250m_DOL
nuova analisi
analisi base

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA
VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 2
1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)
2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)
3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto sferico)
4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da correlazione Ns)
5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	3.19000
PARAMETRI GEOTECNICI	
Tensione originaria [MPa]	6.75000
Modulo di Young [MPa]	5000.00000
Coefficiente di Poisson	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3]	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa]	1.00000
Angolo attrito picco [°]	40.00000
Coesione residua [MPa]	.80000
Angolo attrito residuo [MPa]	32.00000
Angolo dilatanza [°]	.00000
PRERIVESTIMENTO	
Distanza dal fronte alla messa in opera [m]	4.20000
Coefficiente riduzione rigidezza	.11000
Forma del presivestimento	CIRCOLARE CHIUSO
SPRITZ-BETON E CENTINE	
Spessore spritz [m]	.15000
Modulo Young spritz [MPa]	28500.00000
Coefficiente di Poisson spritz	.20000
Sezione centina [m2]	.00000
Altezza sezione centina [m2]	.00000
Posizione baricentro sezione centina [m]	.00000
Momento inerzia baricentrico sezione centina [m4]	.00000000
Passo centine [m]	100.00000
Modulo Young ferro centine [MPa]	.00000
Resistenza compressione spritz [MPa]	19.20000
Resistenza ferro centine [MPa]	.00000

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa]	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m]	.010098
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	4.602256
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa]	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m]	.004021
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m]	.002178
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m]	.002929
Raggio plastico fronte sferico [m]	3.675404

STATO GALLERIA ALLA MESSA IN OPERA DEL PRERIVESTIMENTO ----------

Metodo Panet-Guenot
U [m] : .00871
LAMBDA : .97113

Trasformazione Omotetica
U [m] : .00962
LAMBDA : .99105

Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità sferica

U [m] : .00948
LAMBDA : .98825

Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns
U [m] : .00933
LAMBDA : .98499

Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione omotetica
U [m] : .00938
LAMBDA : .98613

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa]	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m]	.010098
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	4.602256
PRERIVESTIMENTO ----------	
Raggio plastico al punto di equilibrio [m]	4.57565
Pressione al punto di equilibrio [MPa]	.01685
Spostamento al punto di equilibrio [m]	.00996
Spostamento alla messa in opera [m]	.00962
Convergenza radiale prerivestimento [m]	.00034
Tasso di deconfinamento alla messa in opera	.991047
SPRITZ-BETON E CENTINE (ANELLO CHIUSO)	
Tensione spritz [MPa]	.36694
Tensione centine [MPa]	.00000
Coefficiente di sicurezza spritz	52.32497
Coefficiente di sicurezza centine	1000.00000
Pressione rottura spritz [MPa]	.88160
Pressione rottura centine [MPa]	.00000
Rigidezza spritz [MPa]	159.07603
Rigidezza centinatura [MPa]	.00000

Diametro della galleria: 8,2 m

Tipo di analisi: calcolo accoppiato fronte-galleria - metodo Trasformazione Omotetica

Calcolo curve caratteristiche: SOLUZIONI CHIUSE

PARAMETRI DELLA ROCCIA

E: 3750 MPa NI: 0,3 GAMMA: 0 kN/m3 SIGMA0: 6,75 MPa

Tipo di criterio di resistenza: MOHR-COULOMB

RESISTENZA

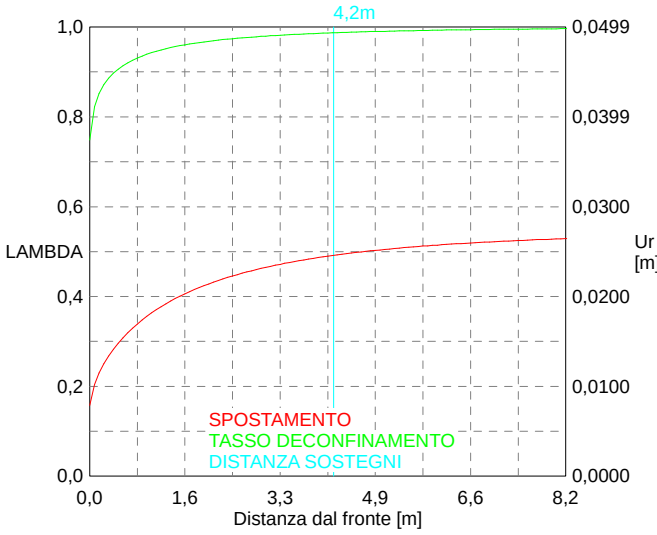
PHI picco: 37 °
C picco: 0,65 MPa
PHI residuo: 30 °
C residua: 0,52 MPa
PSI: 0 °

SOSTEGNI DI PRIMA FASE

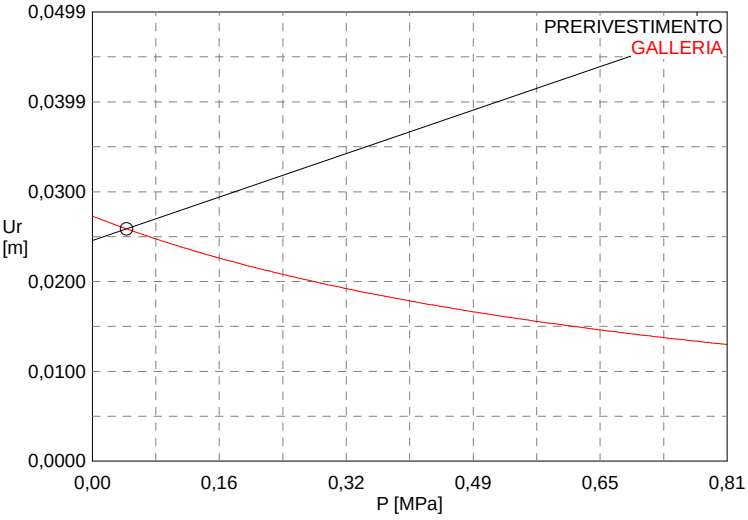
Spritz-Beton sp. .15 m resistenza 19,2 MPa centine sez. 0,00366 m2 passo 1,4 m resistenza 190 MPa

Spostamento radiale anello chiuso ,0013 m
TENSIONI ANELLO CHIUSO
Spritz-beton 1,1 MPa Centine 7,3 MPa

DEFORMATA ASSIALE GALLERIA

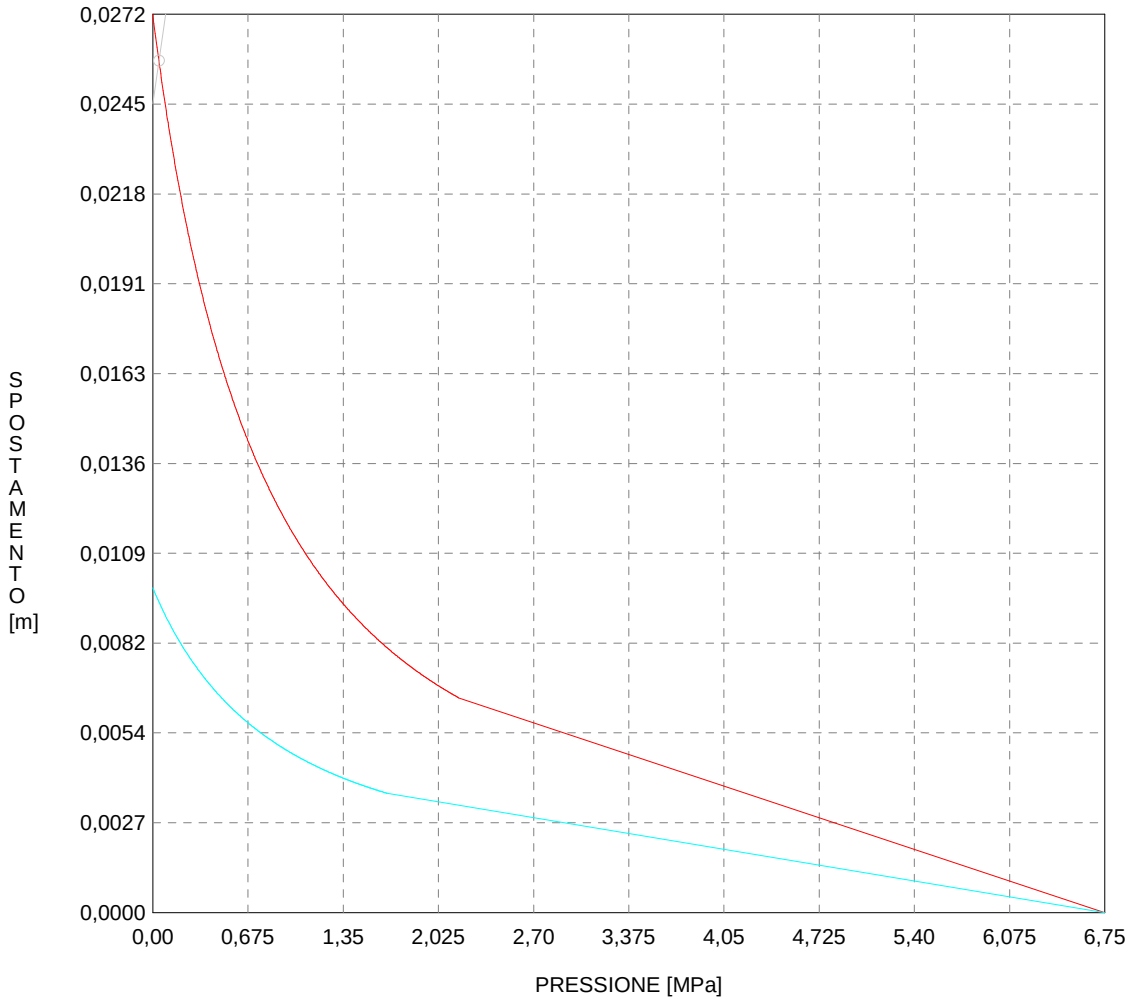


CURVE CARATTERISTICHE



CURVE CARATTERISTICHE ANALISI BASE

PRERIVESTIMENTO
GALLERIA
FRONTE SFERICO



```
 ##########                  CALCOLO GALLERIE CON METODO
############                    CONVERGENZA-CONFINAMENTO
###                                   SOLUTORE ANALITICO
###
###    #####  ##    ##     ##
###    #####  ##    ##    ##
###      ###  ##    ##   ##
############   ##  ##   ##  ##
 ##########     ####    #######        VERSIONE 4 (2003)
                          ##
```

ALLARGATA_250m_DOL
nuova analisi
analisi base

TIPO DI ANALISI: CALCOLO ACCOPPIATO FRONTE-GALLERIA
VALUTAZIONE DEFORMATA GALLERIA AL FRONTE: 2
1 -> metodo Panet-Guenot (galleria non sostenuta)
2 -> metodo trasformazione omotetica (galleria non sostenuta)
3 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da vuoto sferico)
4 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da correlazione Ns)
5 -> Nuovo Metodo Implicito (convergenza al fronte da trasformazione omotetica)

D A T I A N A L I S I

R galleria [m]	4.10000
PARAMETRI GEOTECNICI	
Tensione originaria [MPa]	6.75000
Modulo di Young [MPa]	3750.00000
Coefficiente di Poisson	.30000
Peso specifico (sovraccarico gravitativo) [kN/m3]	.00000
RESISTENZA ROCCIA	
Coesione picco [MPa]	.65000
Angolo attrito picco [°]	37.00000
Coesione residua [MPa]	.52000
Angolo attrito residuo [MPa]	30.00000
Angolo dilatanza [°]	.00000
PRERIVESTIMENTO	
Distanza dal fronte alla messa in opera [m]	4.20000
Coefficiente riduzione rigidezza	.11000
Forma del presivestimento	CIRCOLARE CHIUSO
SPRITZ-BETON E CENTINE	
Spessore spritz [m]	.15000
Modulo Young spritz [MPa]	28500.00000
Coefficiente di Poisson spritz	.20000
Sezione centina [m2]	.00366
Altezza sezione centina [m2]	.14000
Posizione baricentro sezione centina [m]	.07000
Momento inerzia baricentrico sezione centina [m4]	.00001146
Passo centine [m]	1.40000
Modulo Young ferro centine [MPa]	210000.00000
Resistenza compressione spritz [MPa]	19.20000
Resistenza ferro centine [MPa]	190.00000

R I S U L T A T O A N A L I S I F R O N T E D I S C A V O

Press. fine calcolo galleria non sostenuta [MPa]	.000000
Spostamento radiale galleria non sostenuta [m]	.027229
Raggio plastico galleria non sostenuta [m]	7.568707
Press. fine calcolo fronte sferico [MPa]	.000000
Spostamento radiale fronte sferico [m]	.009845
Spostamento radiale fronte (correl. Ns) [m]	.002709
Spostamento radiale fronte (trasf. omotet.) [m]	.007896
Raggio plastico fronte sferico [m]	5.325037

STATO GALLERIA ALLA MESSA IN OPERA DEL PRERIVESTIMENTO ----------

Metodo Panet-Guenot
U [m] : .02090
LAMBDA : .96497

Trasformazione Omotetica
U [m] : .02453
LAMBDA : .98703

Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da soluzione cavità sferica

U [m] : .02369
LAMBDA : .98248

Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da correlazione Ns
U [m] : .02222
LAMBDA : .97373

Nuovo Metodo Implicito - convergenza al fronte da trasformazione omotetica
U [m] : .02324
LAMBDA : .97993

R I S U L T A T O A N A L I S I G A L L E R I A

Pressione fine calcolo [MPa]	.000000
Spost. radiale galleria fine calcolo [m]	.027229
Raggio plastico galleria fine calcolo [m]	7.568707

PRERIVESTIMENTO ----------

Raggio plastico al punto di equilibrio [m]	7.39235
Pressione al punto di equilibrio [MPa]	.04349
Spostamento al punto di equilibrio [m]	.02582
Spostamento alla messa in opera [m]	.02453
Convergenza radiale prerivestimento [m]	.00130
Tasso di deconfinamento alla messa in opera	.987029

SPRITZ-BETON E CENTINE (ANELLO CHIUSO)

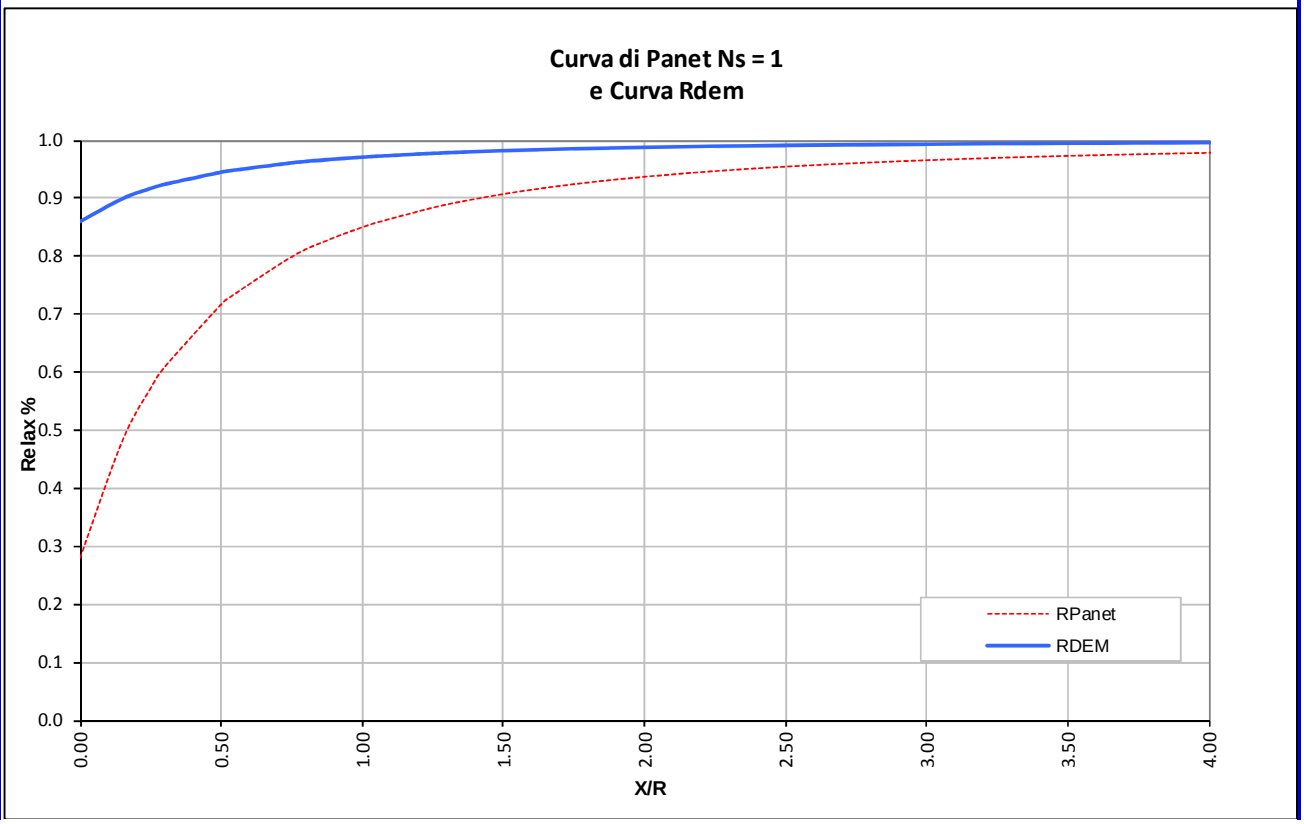
Tensione spritz [MPa]	1.08110
Tensione centine [MPa]	7.30404
Coefficiente di sicurezza spritz	17.75967
Coefficiente di sicurezza centine	26.01301
Pressione rottura spritz [MPa]	.77230
Pressione rottura centine [MPa]	1.13121
Rigidezza spritz [MPa]	122.80179
Rigidezza centinatura [MPa]	14.72927

ALLEGATO 2 – ANALISI NUMERICHE – modello 1

LAVORO AV-AC - MILANO GENOVA **Copertura** 250m

Sezione TIPO 2 **Litotipo** Dolomie M.te Gazzo

TIME	DESCRIZIONE	x_{fronte} [m]	Rpanet	R(FEM)
Time 0	Initial phase - geostatico	-∞	0%	0%
Time 1	Apertura cavo	-	28%	86%
Time 2	Installazione centine e avanzamento	4.2	86%	98%



CALCESTRUZZO PROIETTATO		
E_{cls} =	28500	N/mm^2
s =	0.15	m

CENTINE		
E_{acc} =	2100000	kg/cm^2
n_{cen} =	1	[-]
A_{acc} =	18.3	cm^2
A_{cen}=	1.83E-03	m^2
I_{acc} =	573	cm^4
I_{cen} =	5.73E-06	m^4
d =	1.6	m

SOSTEGNO EQUIVALENTE		
E =	2.94E+10	N/m^2
s =	0.152	m

Si considera in primo luogo la condizione relativa al punto avente massimo momento e azione assiale corrispondente, in secondo luogo quella relative al massimo taglio.

N =	498.0	kN
M =	7.470	kNm
T =	2.5	kN

N_{cen} =	42.69	kN
N_{cls} =	471.32	kN
M_{cen} =	11.952	kNm
T_{cen} =	4	kN

σ_{cls} =	3.1	Mpa

$$N_{cen} = \frac{E_{acc} \cdot A_{cen}/d}{\bar{E} \cdot \bar{s}} \cdot N_{tot} \cdot = \frac{E_{acc}}{\bar{E}} \cdot \frac{A_{cen}}{\bar{s}} \cdot N_{tot}$$

$$N_{cls} = N_{tot} - \frac{N_{cen}}{d}$$

$$M_{cen} = M_{tot} \cdot d$$

$$T_{cen} = T_{tot} \cdot d$$

N =	432.0	kN
M =	0.000	kNm
T =	40.17	kN

N_{cen} =	37.04	kN
N_{cls} =	408.85	kN
M_{cen} =	0	kNm
T_{cen} =	64.272	kN

σ_{cls} =	2.7	Mpa

$$N_{cen} = \frac{E_{acc} \cdot A_{cen}/d}{\bar{E} \cdot \bar{s}} \cdot N_{tot} \cdot = \frac{E_{acc}}{\bar{E}} \cdot \frac{A_{cen}}{\bar{s}} \cdot N_{tot}$$

$$N_{cls} = N_{tot} - \frac{N_{cen}}{d}$$

$$M_{cen} = M_{tot} \cdot d$$

$$T_{cen} = T_{tot} \cdot d$$

La tensione sullo spritz beton risulta minore del valore limite. La verifica è pertanto soddisfatta.

Si applicano ora le azioni ottenute sul singolo profilato metallico per condurre le verifiche sulle centine.

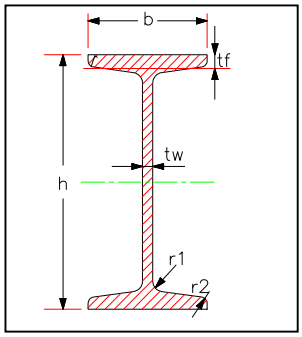
TUBI IN ACCIAIO SENZA SALDATURE O SALDATI

Scelta Diametro

HSE
HSH
HSL
HSU
IPE
IPEA
IPEO
IPEX
IPN
ISE

Scelta spessore

IPN 140
IPN 160
IPN 180
IPN 200
IPN 220
IPN 240
IPN 260
IPN 280
IPN 300
IPN 320



Caratteristiche Profilato			
Tipologia Profilato	**IPN 140**		
Peso profilato	m	[kg/m]	14.30
Altezza Profilato	h	[mm]	140.0
Larghezza Profilo	b	[mm]	66.0
Spessore Anima	t_w	[mm]	5.70
Spessore Ala	t_f	[mm]	8.6
raggio raccordo Ala-Anima	r/r_1	[mm]	5.7
raggio raccordo d'Ala	r_2	[mm]	3.4
Area profilato	A	[mm^2]	1830
Inerzia profilato $_y$	J_y	[mm^4]*10^6	5.73
Modulo resistenza $_y$	W_y	[mm^3]*10^3	81.9
Modulo resistenza $_{pl,y}$	$W_{y,pl}$	[mm^3]*10^3	95.4
Raggio d'inerzia $_y$	r_y/i_y	[mm]	56.1
Inerzia profilato $_y$	J_z	[mm^4]*10^6	0.352
Modulo resistenza $_y$	W_z	[mm^3]*10^3	10.7
Modulo resistenza $_{pl,y}$	$W_{z,pl}$	[mm^3]*10^3	17.9
Raggio d'inerzia $_z$	r_z/i_z	[mm]	14
Inerzia torsionale	J_T	[mm^4]*10^6	0.0432
Inerzia settoriale	J_w	[mm^4]*10^6	15.4

VERIFICHE STRUTTURALI T.A.

Sollecitazioni			
Sforzo Normale	N	[kN]	42.69
Momento in direzione y	My	[kNm]	11.95
Momento in direzione z	Mz	[kNm]	0.00
Taglio in direzione y	Ty	[kN]	4.00
Taglio in direzione z	Tz	[kN]	0.00
Verifica normativa italiana			
tensione normale (p.to 1)	$\sigma^{(1)}$	[N/mm^2]	169.341
tensione tangenziale (p.to 1)	$\tau^{(1)}$	[N/mm^2]	0.000
tensione ideale (p.to 1)	$\sigma_{id}^{(1)}$	[N/mm^2]	169.341
$\sigma_{id}^{(1)}$ < σ_{amm}	**Sezione Verificata**		
tensione normale (p.to 2)	$\sigma^{(2)}$	[N/mm^2]	169.341
tensione tangenziale (p.to 2)	$\tau^{(2)}$	[N/mm^2]	6.188
tensione ideale (p.to 2)	$\sigma_{id}^{(2)}$	[N/mm^2]	169.680
$\sigma_{id}^{(2)}$ < σ_{amm}	**Sezione Verificata**		
tensione normale (p.to 3)	$\sigma^{(3)}$	[N/mm^2]	151.402
tensione tangenziale (p.to 3)	$\tau^{(3)}$	[N/mm^2]	0.380
tensione ideale (p.to 3)	$\sigma_{id}^{(3)}$	[N/mm^2]	151.404
$\sigma_{id}^{(3)}$ < σ_{amm}	**Sezione Verificata**		
tensione normale (p.to 4)	$\sigma^{(4)}$	[N/mm^2]	23.330
tensione tangenziale (p.to 4)	$\tau^{(4)}$	[N/mm^2]	0.107
tensione ideale (p.to 4)	$\sigma_{id}^{(4)}$	[N/mm^2]	23.331
$\sigma_{id}^{(4)}$ < σ_{amm}	**Sezione Verificata**		

Caratteristiche materiali

sp<40mm
sp>40mm

Fe 350
Fe 430
Fe 510

☐ Condizione di carico II

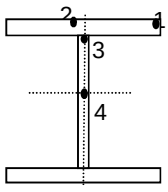
s_{amm}	190.00	[N/mm^2]
t_{amm}	109.70	[N/mm^2]

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_y}{J_{yy}} \cdot z \frac{1}{\psi_y} + \frac{M_z}{J_{zz}} \cdot y \frac{1}{\psi_z}$$

$$\psi_z = 1; \quad \psi_y = 1$$

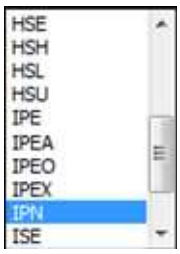
$$\tau = \frac{T_z S_{yy}}{J_{yy} t} + \frac{T_y S_{zz}}{J_{zz} t}$$

$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma^2 + 3 * \tau^2}$$

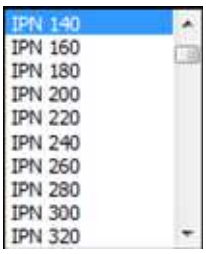


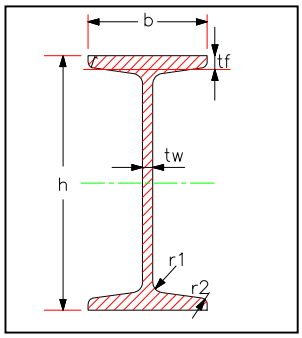
TUBI IN ACCIAIO SENZA SALDATURE O SALDATI

Scelta Diametro



Scelta spessore



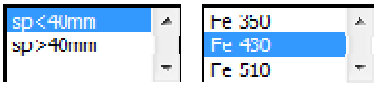


Caratteristiche Profilato			
Tipologia Profilato	**IPN 140**		
Peso profilato	m	[kg/m]	14.30
Altezza Profilato	h	[mm]	140.0
Larghezza Profilo	b	[mm]	66.0
Spessore Anima	t_w	[mm]	5.70
Spessore Ala	t_f	[mm]	8.6
raggio raccordo Ala-Anima	r/r_1	[mm]	5.7
raggio raccordo d'Ala	r_2	[mm]	3.4
Area profilato	A	[mm^2]	1830
Inerzia profilato $_y$	J_y	[mm^4]*10^6	5.73
Modulo resistenza $_y$	W_y	[mm^3]*10^3	81.9
Modulo resistenza $_{pl,y}$	$W_{y,pl}$	[mm^3]*10^3	95.4
Raggio d'inerzia $_y$	r_y/i_y	[mm]	56.1
Inerzia profilato $_y$	J_z	[mm^4]*10^6	0.352
Modulo resistenza $_y$	W_z	[mm^3]*10^3	10.7
Modulo resistenza $_{pl,y}$	$W_{z,pl}$	[mm^3]*10^3	17.9
Raggio d'inerzia $_z$	r_z/i_z	[mm]	14
Inerzia torsionale	J_T	[mm^4]*10^6	0.0432
Inerzia settoriale	J_w	[mm^4]*10^6	15.4

VERIFICHE STRUTTURALI T.A.

Sollecitazioni			
Sforzo Normale	N	[kN]	37.04
Momento in direzione y	My	[kNm]	0.00
Momento in direzione z	Mz	[kNm]	0.00
Taglio in direzione y	Ty	[kN]	64.27
Taglio in direzione z	Tz	[kN]	0.00
Verifica normativa italiana			
tensione normale (p.to 1)	$\sigma^{(1)}$	[N/mm^2]	20.238
tensione tangenziale (p.to 1)	$\tau^{(1)}$	[N/mm^2]	0.000
tensione ideale (p.to 1)	$\sigma_{id}^{(1)}$	[N/mm^2]	20.238
$\sigma_{id}^{(1)}$ < σ_{amm}	**Sezione Verificata**		
tensione normale (p.to 2)	$\sigma^{(2)}$	[N/mm^2]	20.238
tensione tangenziale (p.to 2)	$\tau^{(2)}$	[N/mm^2]	99.421
tensione ideale (p.to 2)	$\sigma_{id}^{(2)}$	[N/mm^2]	173.387
$\sigma_{id}^{(2)}$ < σ_{amm}	**Sezione Verificata**		
tensione normale (p.to 3)	$\sigma^{(3)}$	[N/mm^2]	20.238
tensione tangenziale (p.to 3)	$\tau^{(3)}$	[N/mm^2]	6.107
tensione ideale (p.to 3)	$\sigma_{id}^{(3)}$	[N/mm^2]	22.836
$\sigma_{id}^{(3)}$ < σ_{amm}	**Sezione Verificata**		
tensione normale (p.to 4)	$\sigma^{(4)}$	[N/mm^2]	20.238
tensione tangenziale (p.to 4)	$\tau^{(4)}$	[N/mm^2]	1.718
tensione ideale (p.to 4)	$\sigma_{id}^{(4)}$	[N/mm^2]	20.456
$\sigma_{id}^{(4)}$ < σ_{amm}	**Sezione Verificata**		

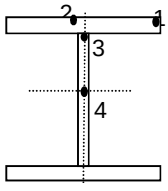
Caratteristiche materiali



☐ Condizione di carico II

s_{amm}	190.00	[N/mm^2]
t_{amm}	109.70	[N/mm^2]

$$\sigma=\frac{N}{A}+\frac{M_y}{J_{yy}}\cdot z\frac{1}{\psi_y}+\frac{M_z}{J_{zz}}\cdot y\frac{1}{\psi_z}$$
$$\psi_z=1;\ \psi_y=1$$
$$\tau=\frac{T_z S_{yy}}{J_{yy}t}+\frac{T_y S_{zz}}{J_{zz}t}$$
$$\sigma_{id}=\sqrt{\sigma^2+3*\tau^2}$$



Tutte le verifiche risultano soddisfatte

PLAXIS Report

1.1.1.1.1 Materials - Soil and interfaces - Mohr-Coulomb

Identification		_MC_DOL_2
Identification number		1
Drainage type		Drained
Colour		
Comments		
γ_{unsat}	kN/m ^{3}	27.00
γ_{sat}	kN/m ^{3}	27.00
Dilatancy cut-off		No
e_{init}		0.5000
e_{min}		0.000
e_{max}		999.0
Rayleigh α		0.000
Rayleigh β		0.000
E	kN/m ^{2}	3.750E6
ν (nu)		0.3000
G	kN/m ^{2}	1.442E6
E_{oed}	kN/m ^{2}	5.048E6

Identification		_MC_DOL_2
c_{ref}	kN/m^2	650.0
φ (phi)	°	37.00
ψ (psi)	°	0.000
V_s	m/s	723.5
V_p	m/s	1354
Set to default values		No
E_{inc}	$kN/m^2/m$	0.000
y_{ref}	m	0.000
c_{inc}	$kN/m^2/m$	0.000
y_{ref}	m	0.000
Tension cut-off		Yes
Tensile strength	kN/m^2	1.000
Strength		Manual
R_{inter}		0.8000
δ_{inter}		0.000
K_0 determination		Manual
$K_{0,x}$		1.000
Data set		Standard
Type		Coarse

Identification		_MC_DOL_2
< 2 µm	%	10.00
2 µm - 50 µm	%	13.00
50 µm - 2 mm	%	77.00
Set to default values		No
k_x	m/day	0.000
k_y	m/day	0.000
$-\psi_{unsat}$	m	10.00E3
e_{init}		0.5000
c_k		1.000E15

1.1.1.2 Materials - Plates -

Identification		IPN140_1.6m_SB15_28g	_ghost
Identification number		1	2
Comments			
Colour			
Material type		Elastic	Elastic
Isotropic		Yes	Yes
EA_1	kN/m	4.483E6	1.000E-9
EA_2	kN/m	4.483E6	1.000E-9
EI	$kN\,m^2/m$	8666	1.000E-9
d	m	0.1523	3.464
w	kN/m/m	0.000	0.000
ν (nu)		0.000	0.000
Rayleigh α		0.000	0.000
Rayleigh β		0.000	0.000

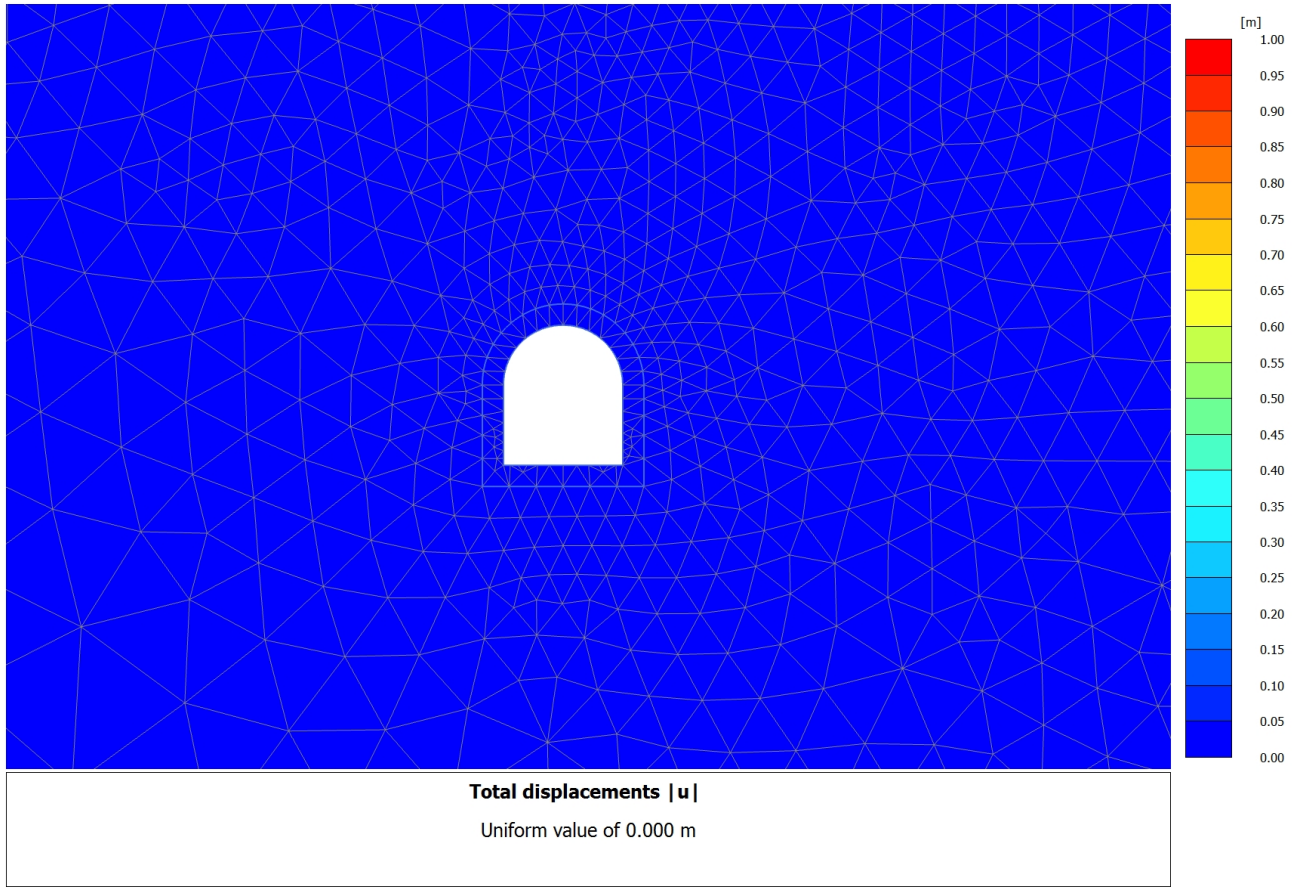
1.1.2 General information

General information	
Project	
Filename	Dol_Tipo2_250m_.PLX
Directory	C:\Users\Ing12\Desktop\REV_PLAXIS_CAVABUZZI\Dol_Tipo2_250m_.P2DAT\
Title	DOLOMIE-250m_tipo2
General	
Model	Plane strain
Elements	15-Noded
Acceleration	
Gravity angle	-90.00°
x-acceleration	0.000 G
y-acceleration	0.000 G
Earth gravity	9.800 m/s ^{2}
Mesh	
Nr of soil elements	4932
Nr of nodes	39768
Average elem. size	4.634 m

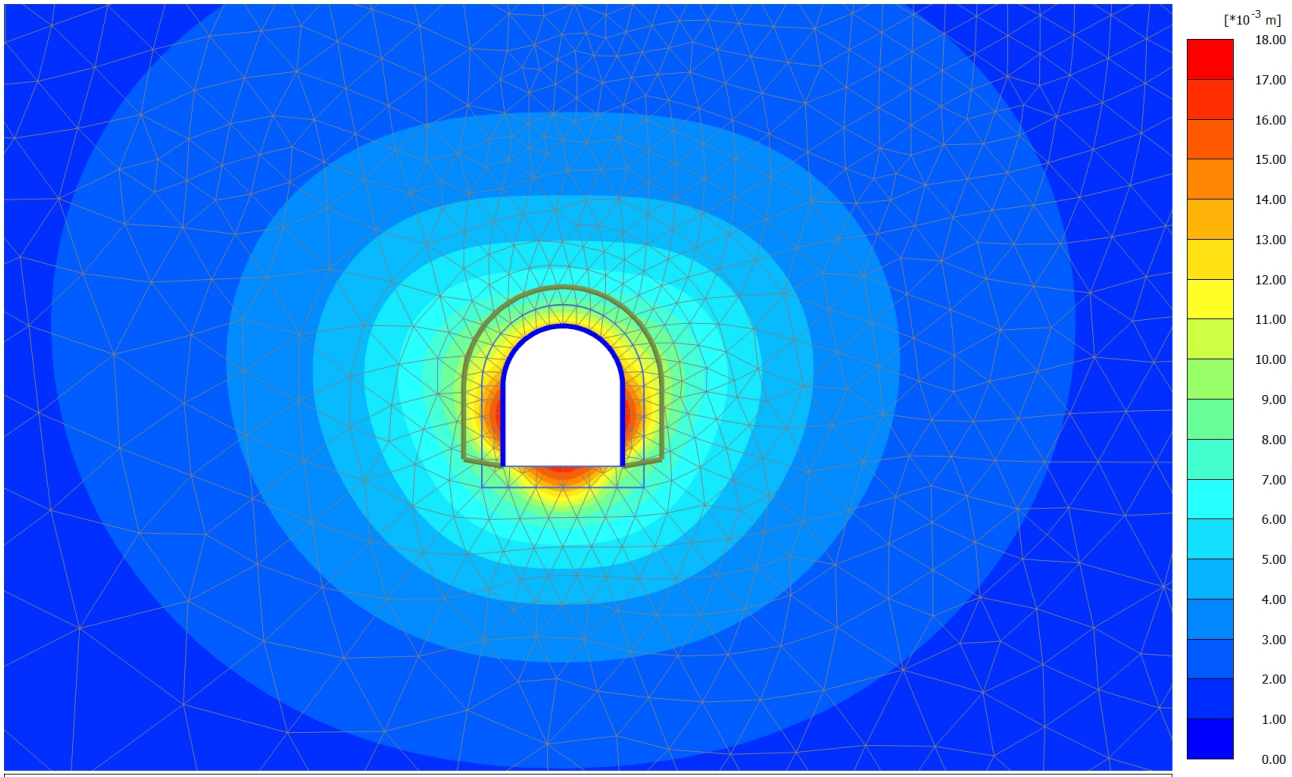
General information

Comments

4.1.1 Calculation results, Initial phase (0/1), Total displacements |u|



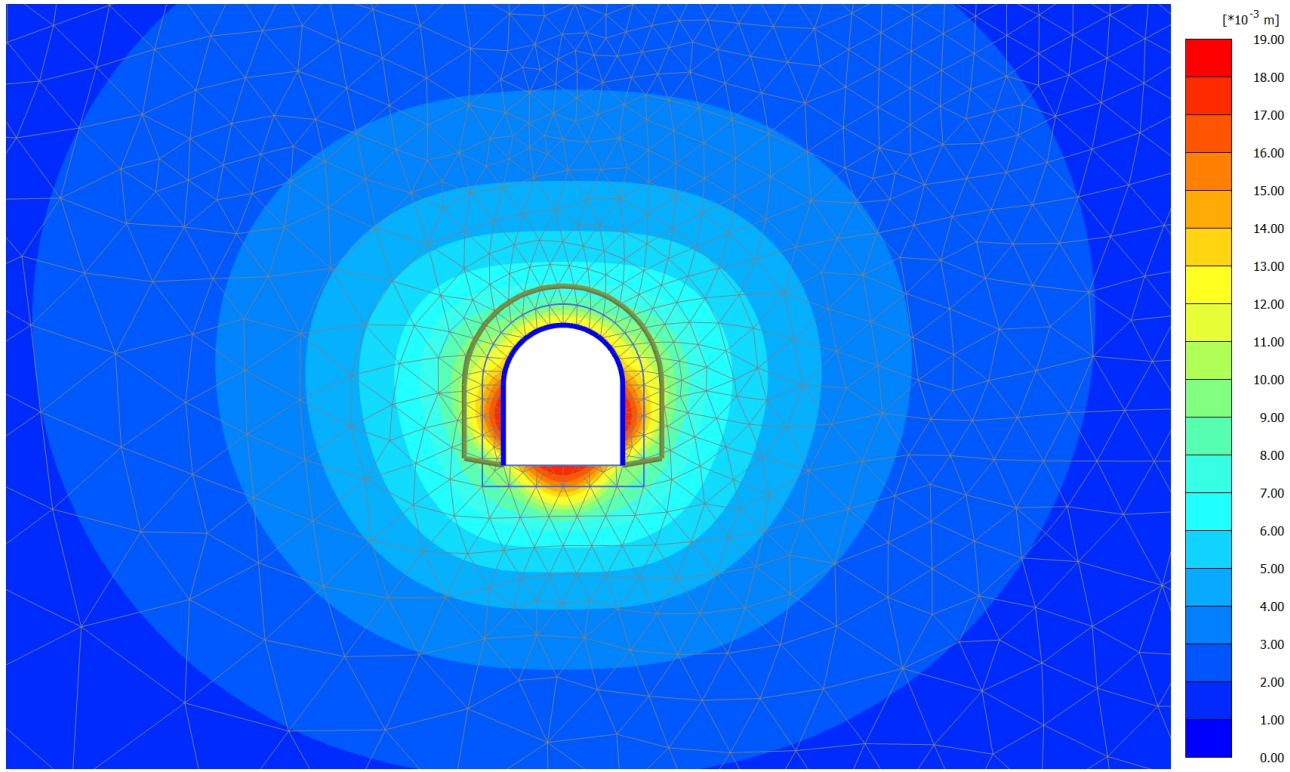
4.1.2 Calculation results, <Phase 1> (1/6), Total displacements |u|



Total displacements |u|

Maximum value = 0.01699 m (Element 4641 at Node 4914)

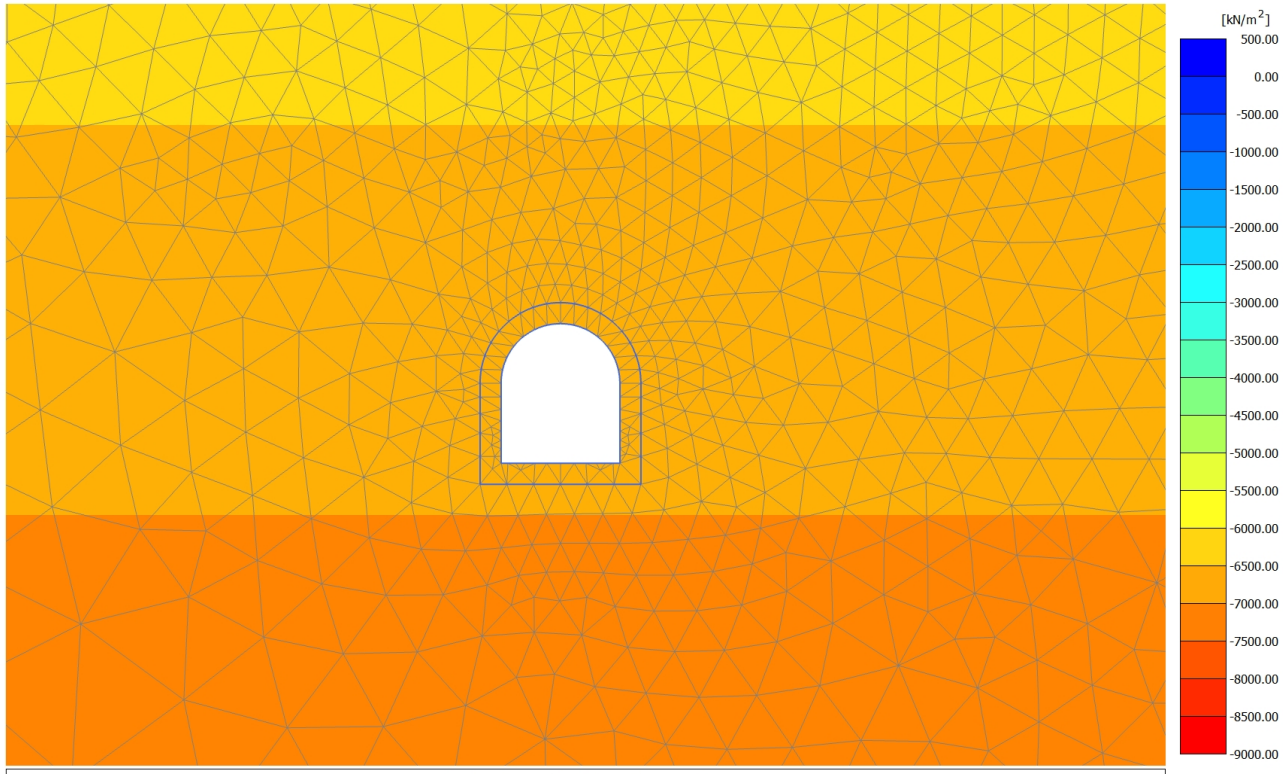
4.1.3 Calculation results, <Phase 2> (2/20), Total displacements |u|



Total displacements |u|

Maximum value = 0.01832 m (Element 4641 at Node 4914)

4.2.1 Calculation results, Initial phase (0/1), Cartesian effective stress σ'$_{xx}$

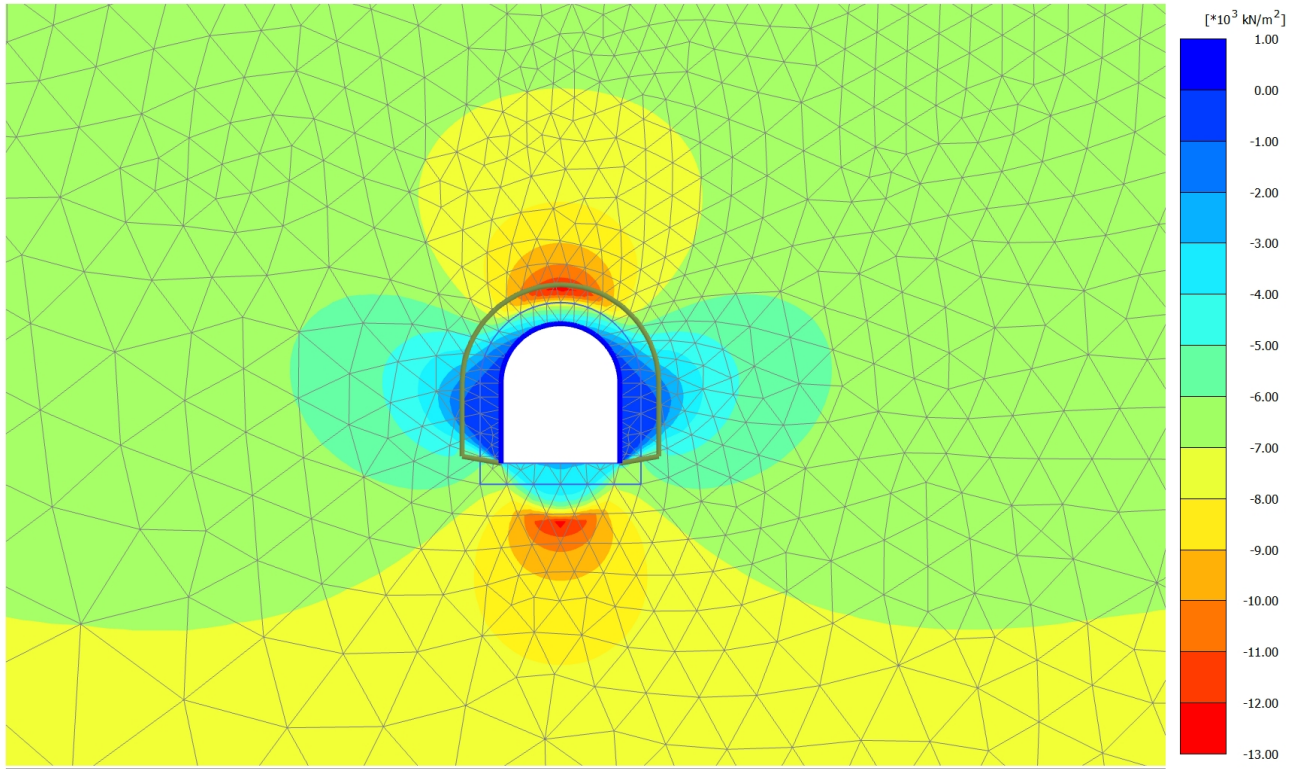


Cartesian effective stress σ'$_{xx}$

Maximum value = 0.01454 kN/m^2 (Element 101 at Node 33796)

Minimum value = -8641 kN/m^2 (Element 55 at Node 29068)

4.2.2 Calculation results, <Phase 1> (1/6), Cartesian effective stress σ'_{xx}

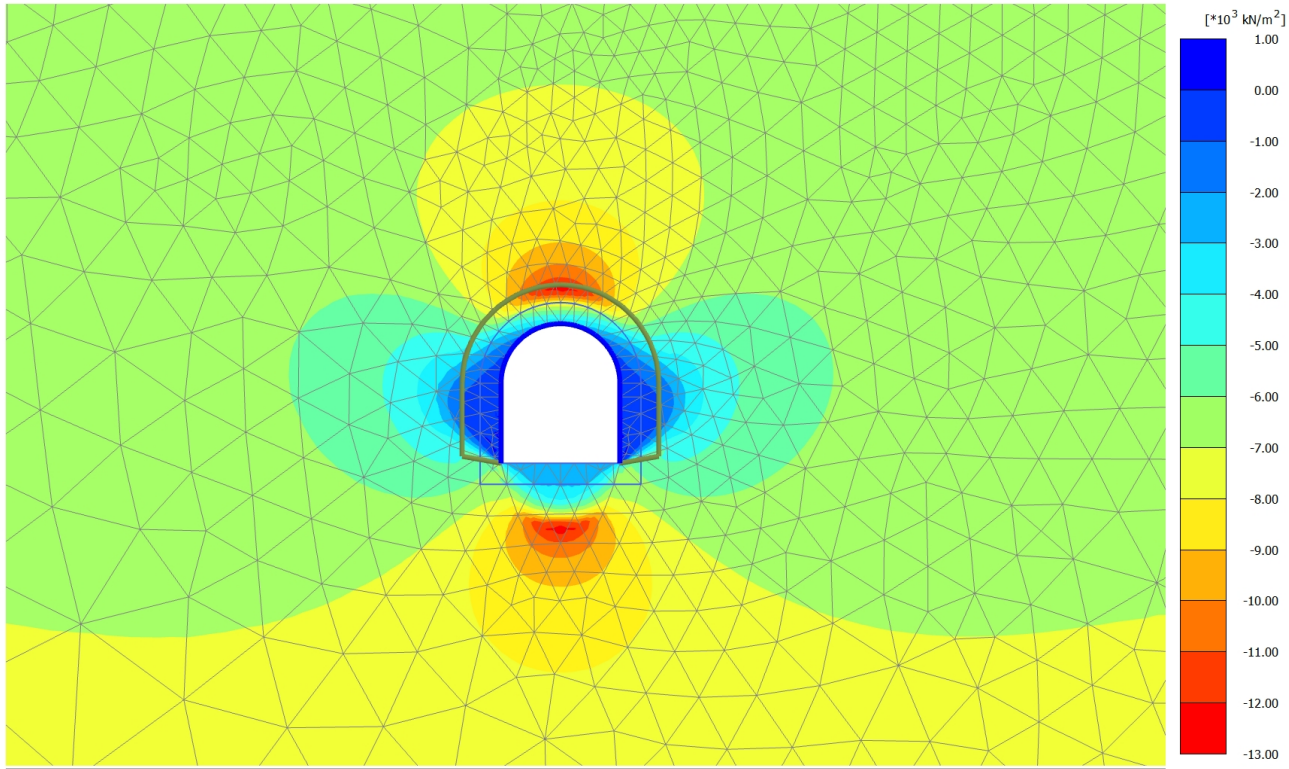


Cartesian effective stress σ'_{xx}

Maximum value = 81.83 kN/m^2 (Element 4628 at Node 6982)

Minimum value = -12.31*10^3 kN/m^2 (Element 115 at Node 240)

4.2.3 Calculation results, <Phase 2> (2/20), Cartesian effective stress σ'_{xx}

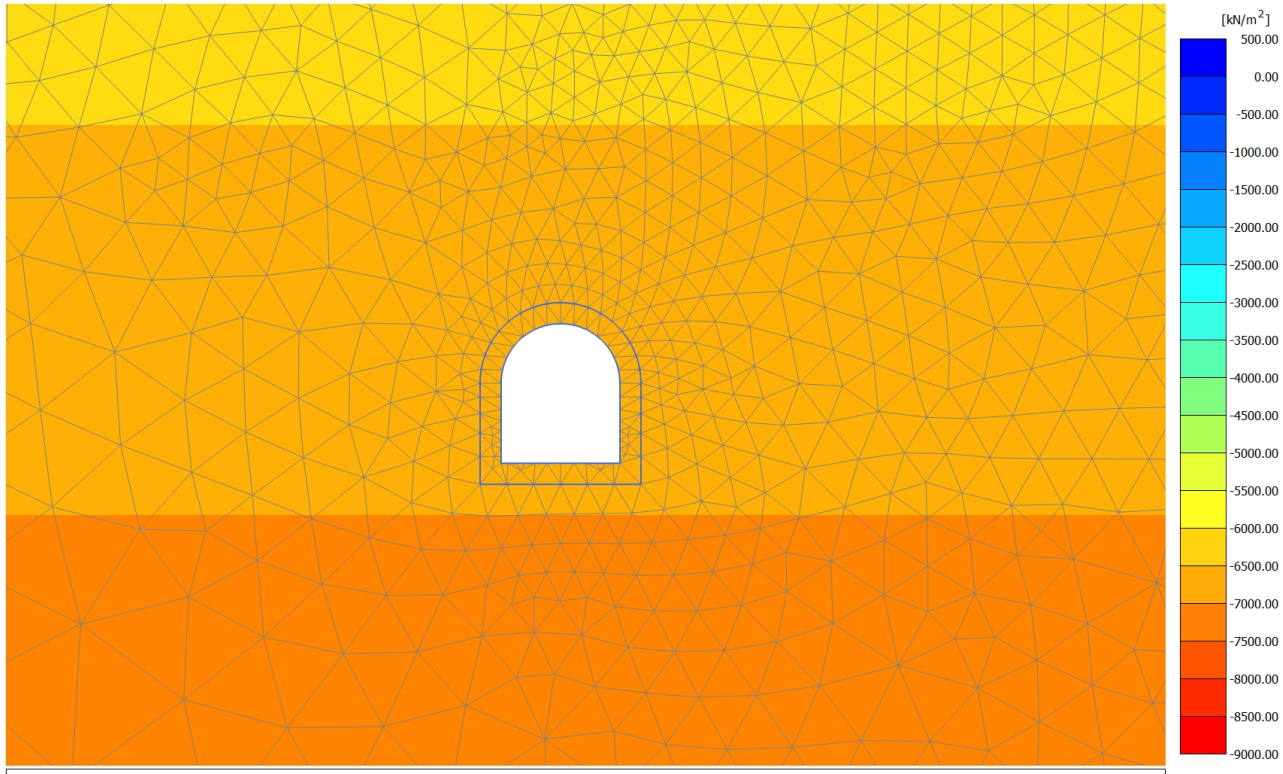


Cartesian effective stress σ'_{xx}

Maximum value = 166.7 kN/m^2 (Element 4628 at Node 6982)

Minimum value = -12.67*10^3 kN/m^2 (Element 248 at Node 7432)

4.3.1 Calculation results, Initial phase (0/1), Cartesian effective stress σ'$_{yy}$

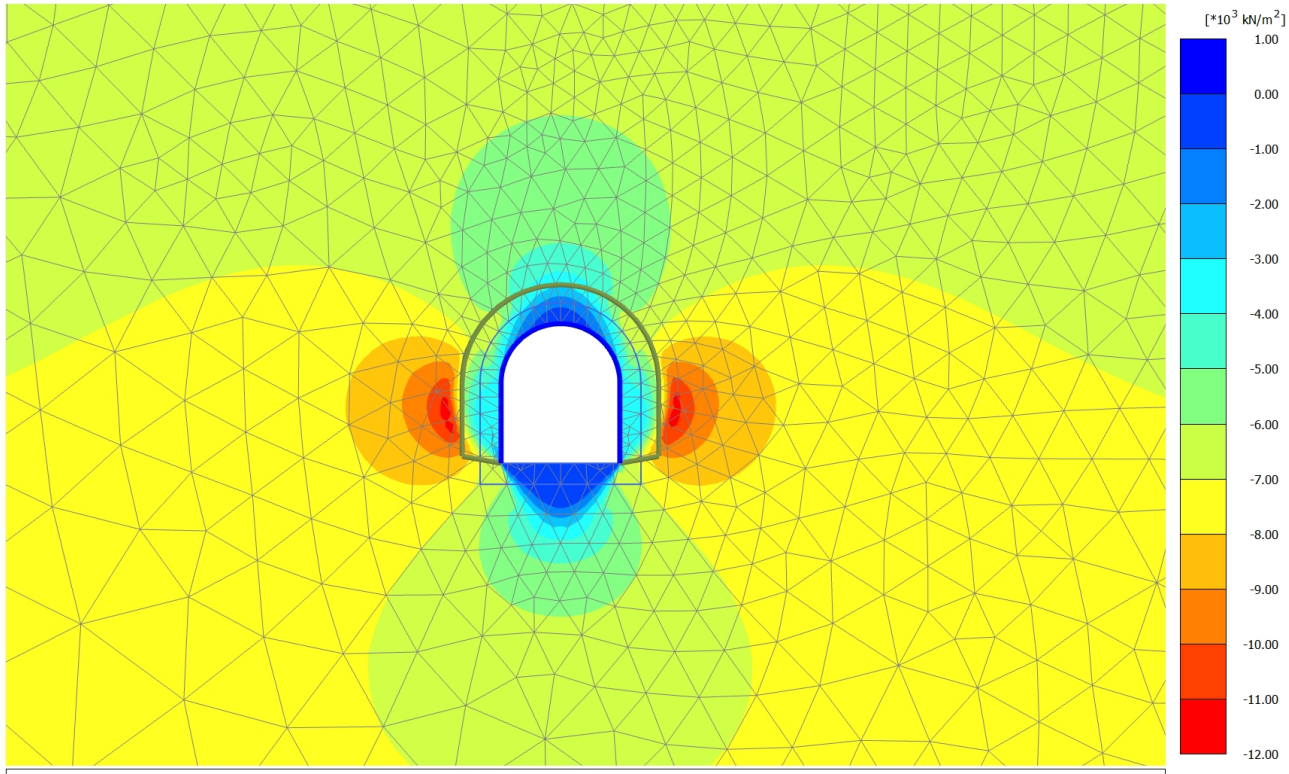


Cartesian effective stress σ'$_{yy}$

Maximum value = 0.01454 kN/m^2 (Element 101 at Node 33796)

Minimum value = -8641 kN/m^2 (Element 55 at Node 29068)

4.3.2 Calculation results, <Phase 1> (1/6), Cartesian effective stress σ'_{yy}

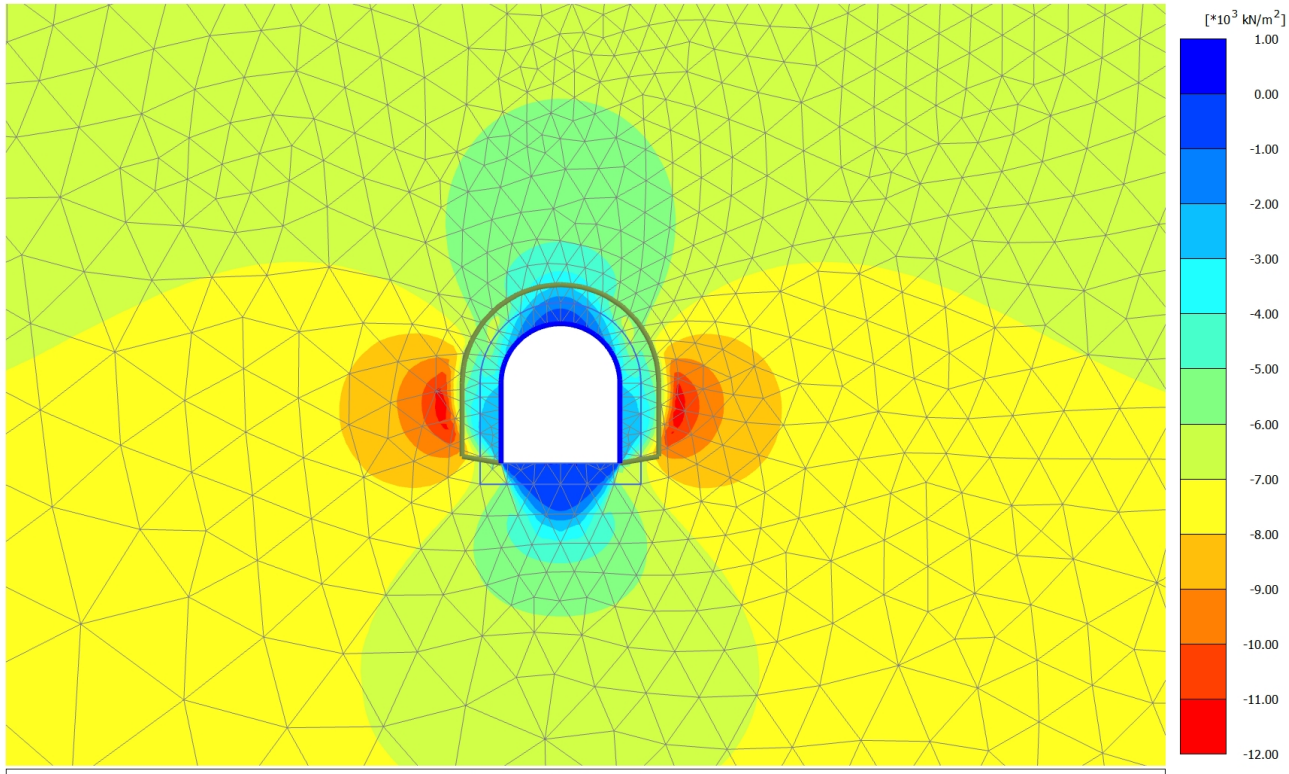


Cartesian effective stress σ'_{yy}

Maximum value = 422.9 kN/m^2 (Element 4629 at Node 7244)

Minimum value = -11.62*10^3 kN/m^2 (Element 240 at Node 6324)

4.3.3 Calculation results, <Phase 2> (2/20), Cartesian effective stress σ'_{yy}



Cartesian effective stress σ'_{yy}

Maximum value = 57.93 kN/m^2 (Element 4629 at Node 7242)

Minimum value = -11.78*10^3 kN/m^2 (Element 333 at Node 6344)

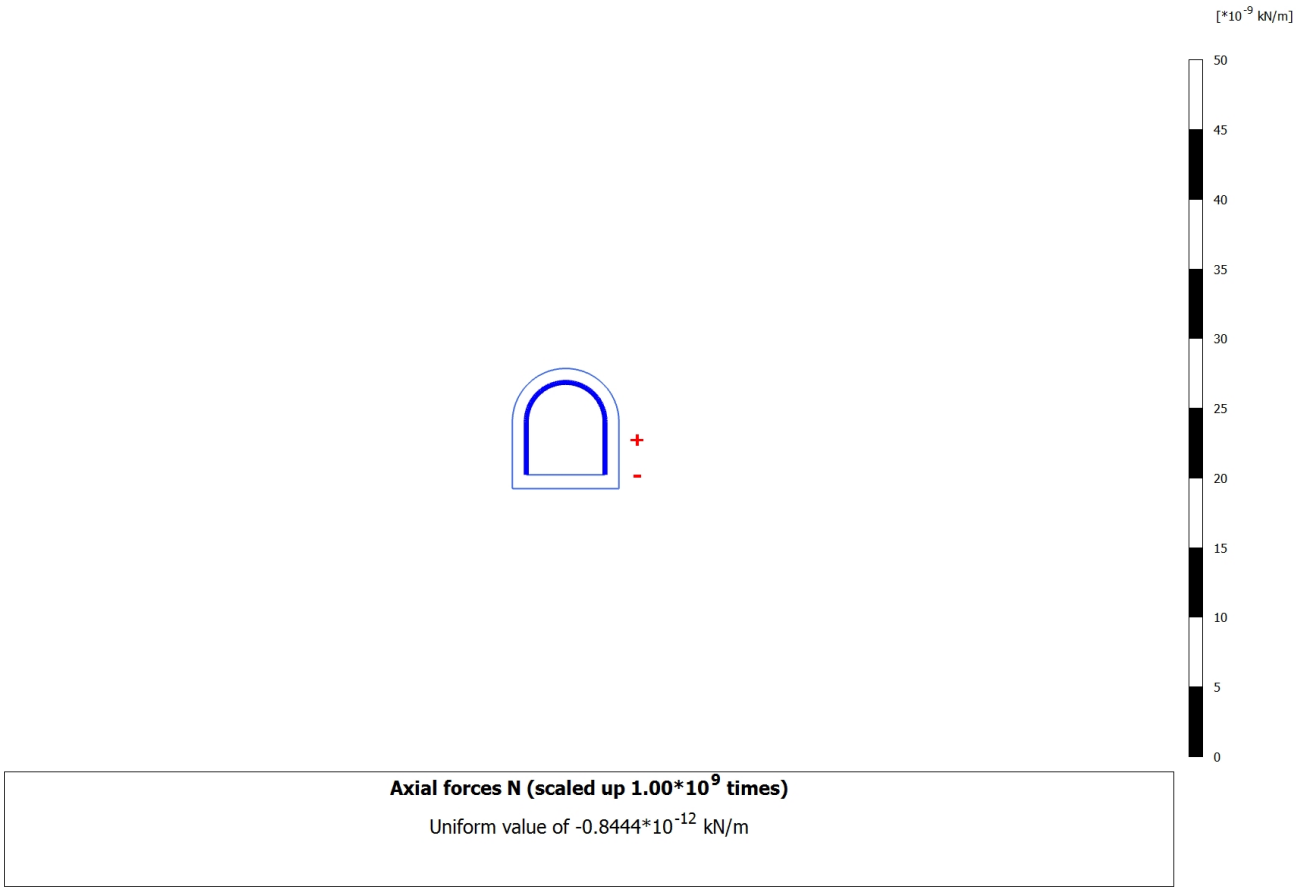
4.4.1 Calculation results, Plate, Initial phase (0/1), Axial forces N



Axial forces N (scaled up 1.00 times)

No results

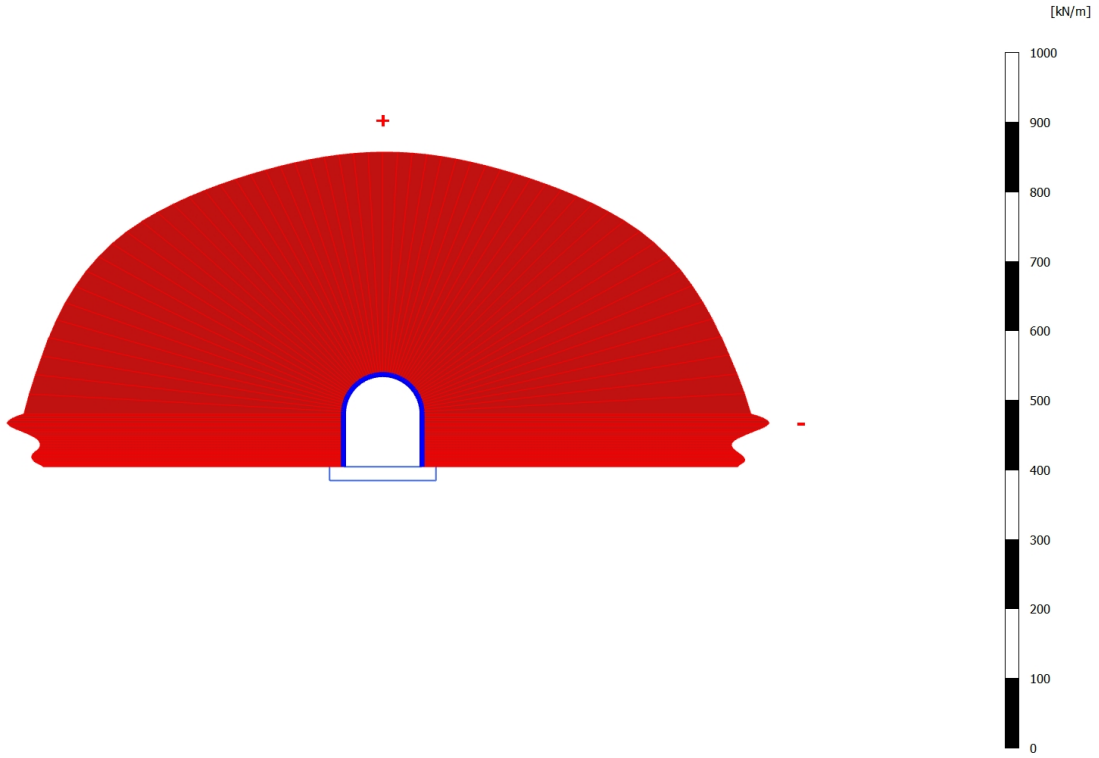
4.4.2 Calculation results, Plate, <Phase 1> (1/6), Axial forces N



Axial forces N (scaled up 1.00*10 9 times)

Uniform value of -0.8444*10 -12 kN/m

4.4.3 Calculation results, Plate, <Phase 2> (2/20), Axial forces N

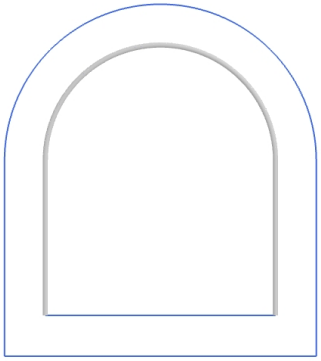


Axial forces N (scaled up 0.0500 times)

Maximum value = -319.9 kN/m (Element 15 at Node 367)

Minimum value = -499.6 kN/m (Element 7 at Node 3369)

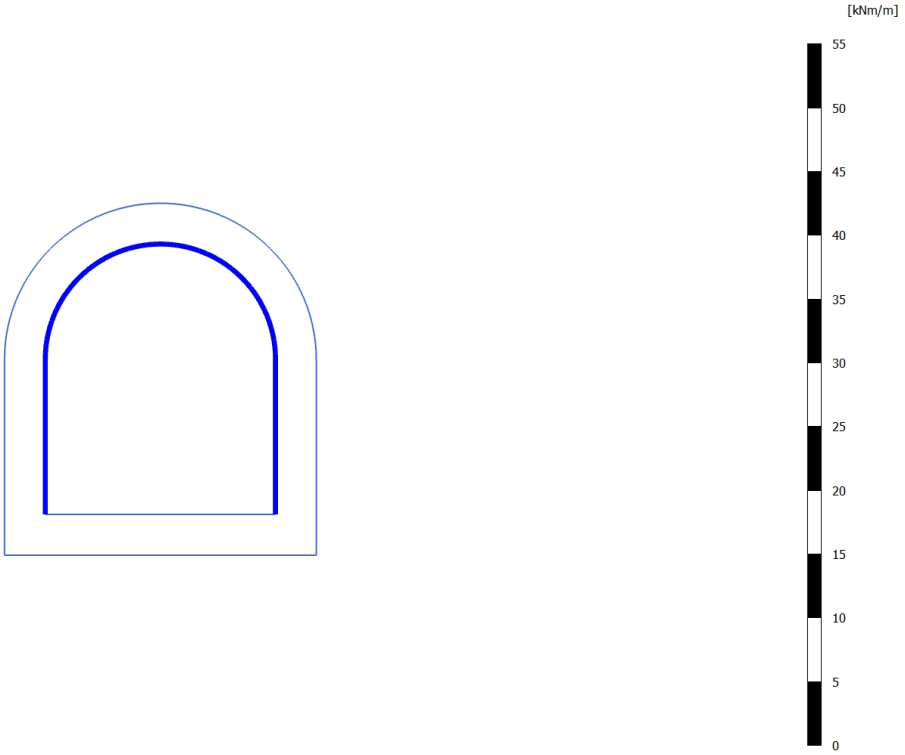
4.5.1 Calculation results, Plate, Initial phase (0/1), Bending moments M



Bending moments M (scaled up 0.313 times)

No results

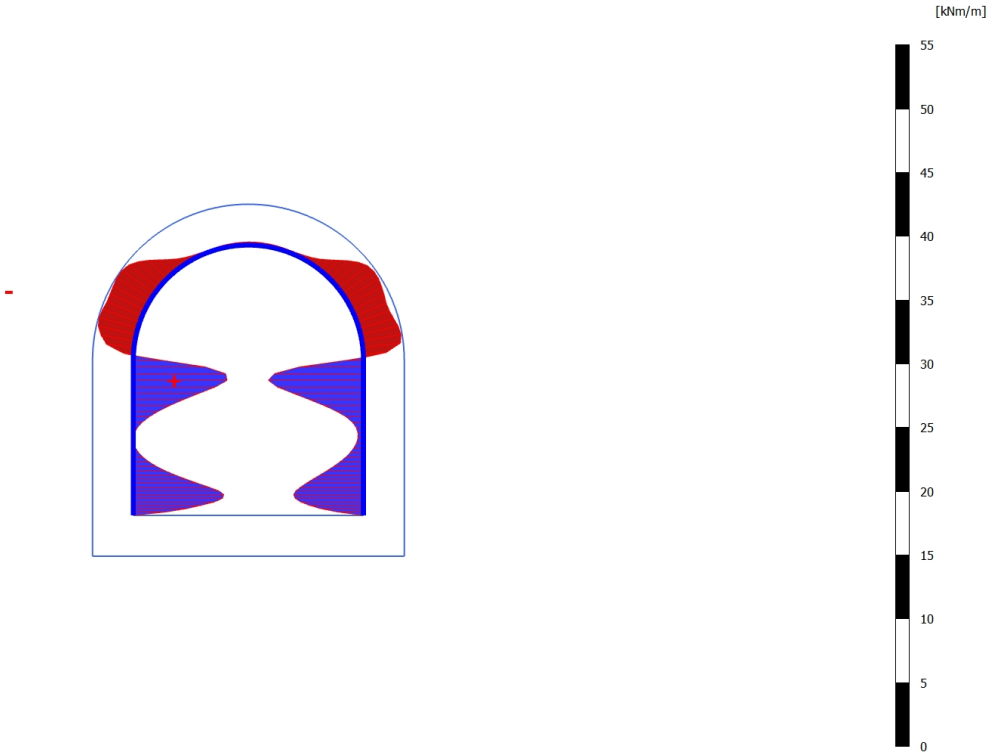
4.5.2 Calculation results, Plate, <Phase 1> (1/6), Bending moments M



Bending moments M (scaled up 0.313 times)

Uniform value of $1.762*10^{-12}$ kNm/m

4.5.3 Calculation results, Plate, <Phase 2> (2/20), Bending moments M

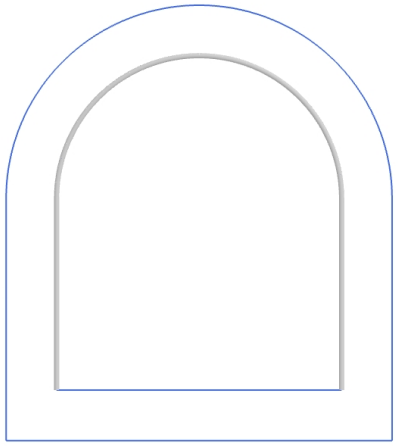


Bending moments M (scaled up 0.313 times)

Maximum value = 7.475 kNm/m (Element 8 at Node 3002)

Minimum value = -3.150 kNm/m (Element 21 at Node 922)

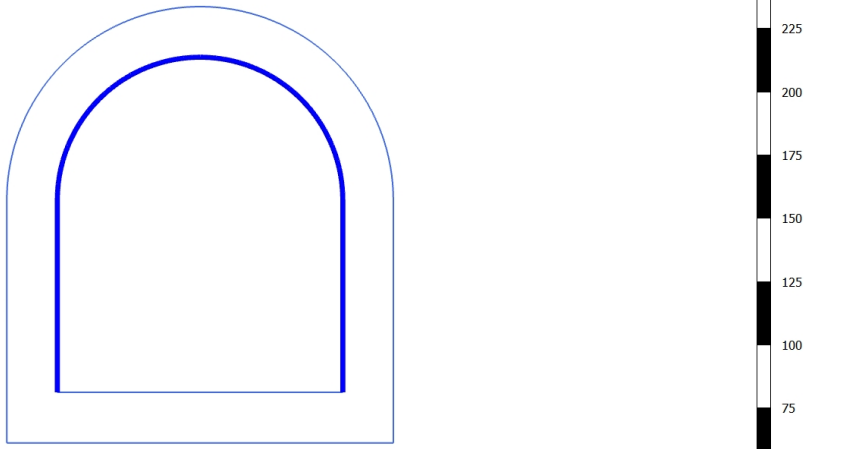
4.6.1 Calculation results, Plate, Initial phase (0/1), Shear forces Q



Shear forces Q (scaled up 0.0500 times)

No results

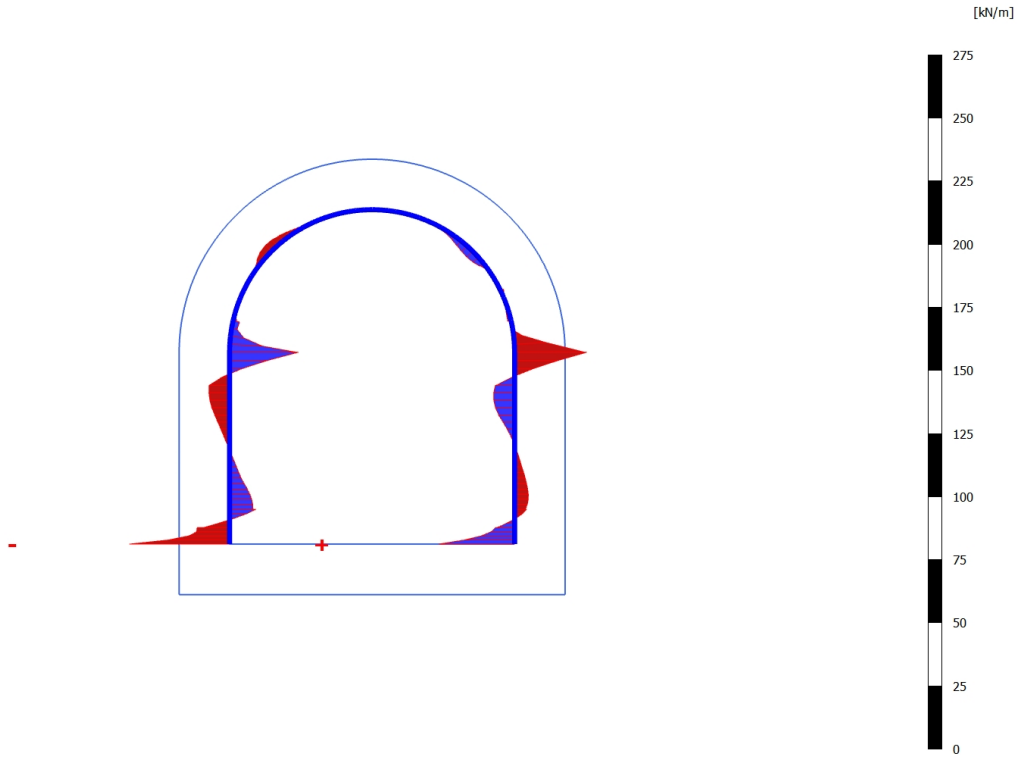
4.6.2 Calculation results, Plate, <Phase 1> (1/6), Shear forces Q



Shear forces Q (scaled up 0.0500 times)

Uniform value of $0.01864*10^{-9}$ kN/m

4.6.3 Calculation results, Plate, <Phase 2> (2/20), Shear forces Q

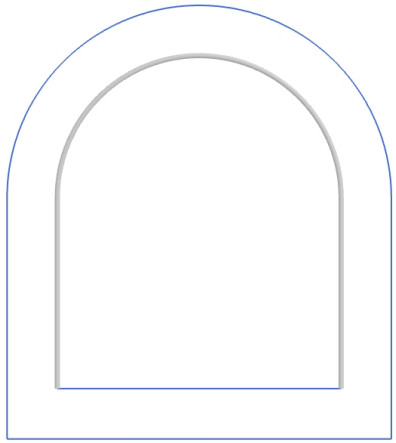


Shear forces Q (scaled up 0.0500 times)

Maximum value = 30.05 kN/m (Element 1 at Node 7807)

Minimum value = -39.71 kN/m (Element 30 at Node 6199)

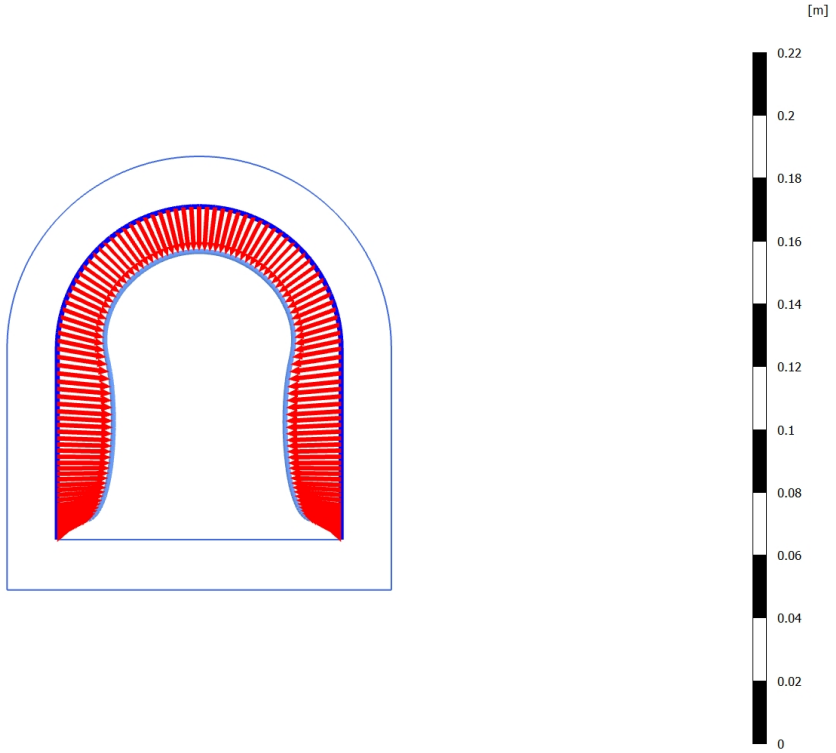
4.7.1 Calculation results, Plate, Initial phase (0/1), Total displacements |u|



Total displacements |u| (scaled up 62.5 times)

No results

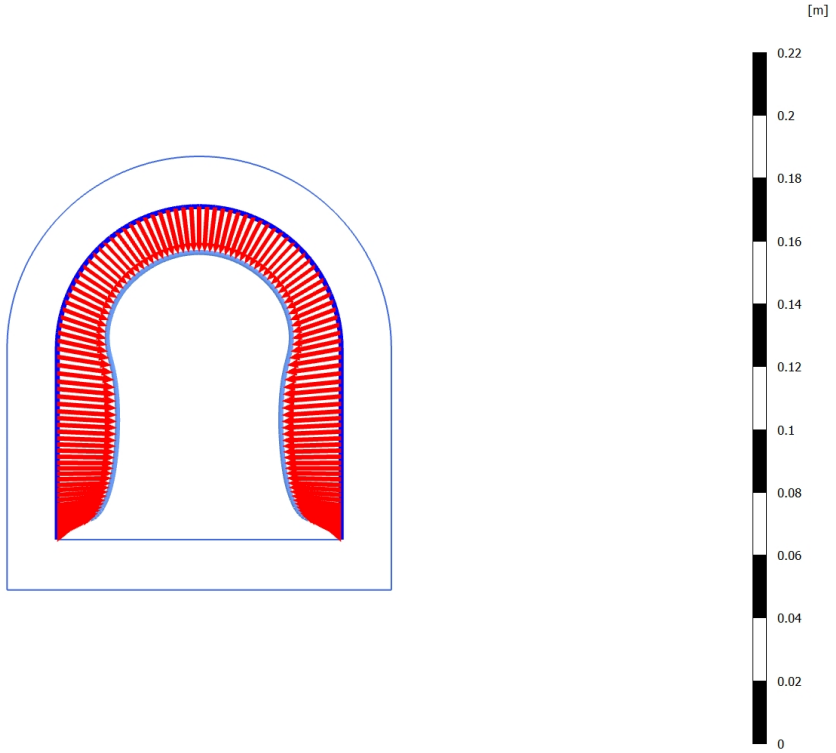
4.7.2 Calculation results, Plate, <Phase 1> (1/6), Total displacements |u|



Total displacements |u| (scaled up 62.5 times)

Maximum value = 0.01789 m (Element 6 at Node 3580)

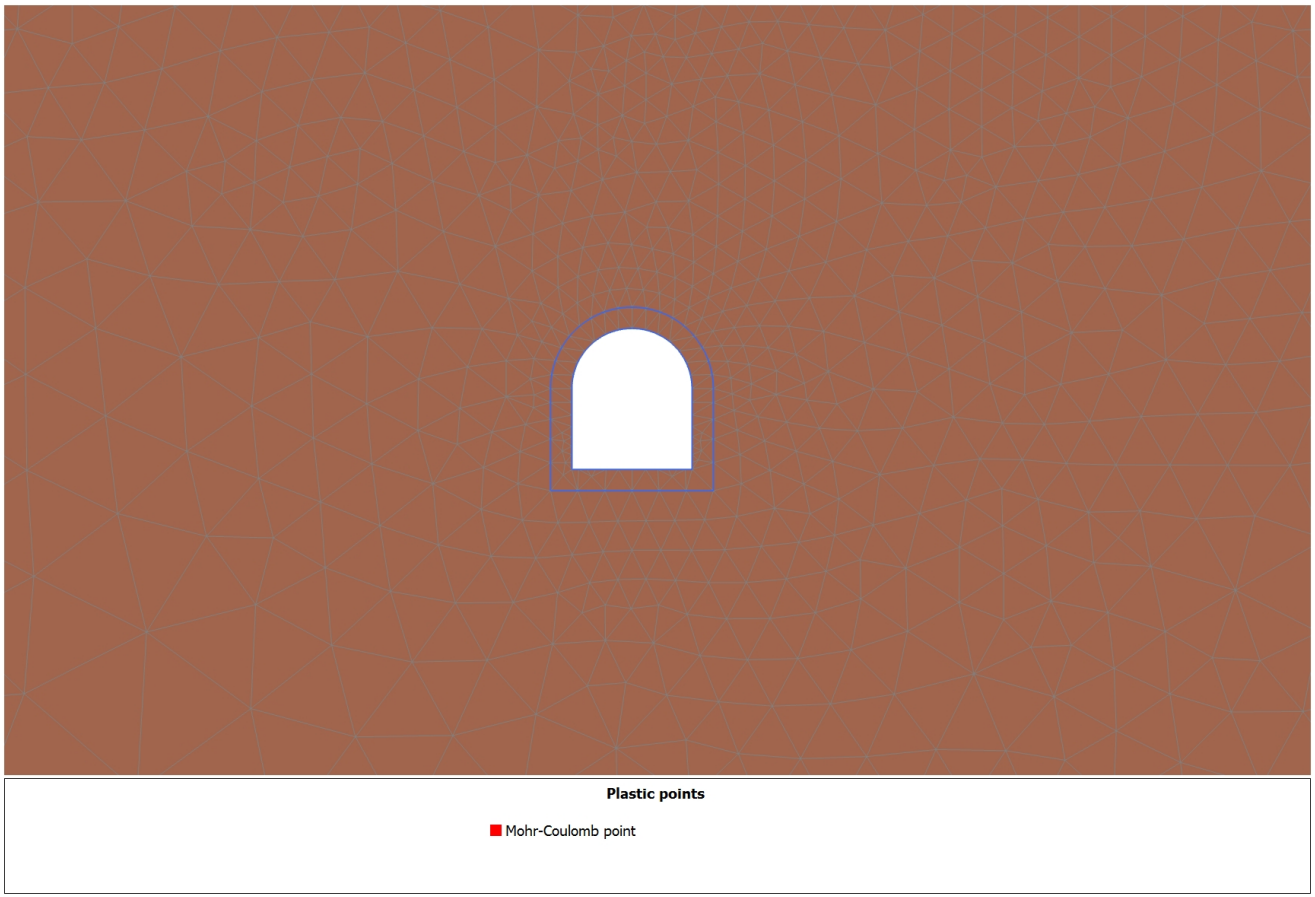
4.7.3 Calculation results, Plate, <Phase 2> (2/20), Total displacements |u|



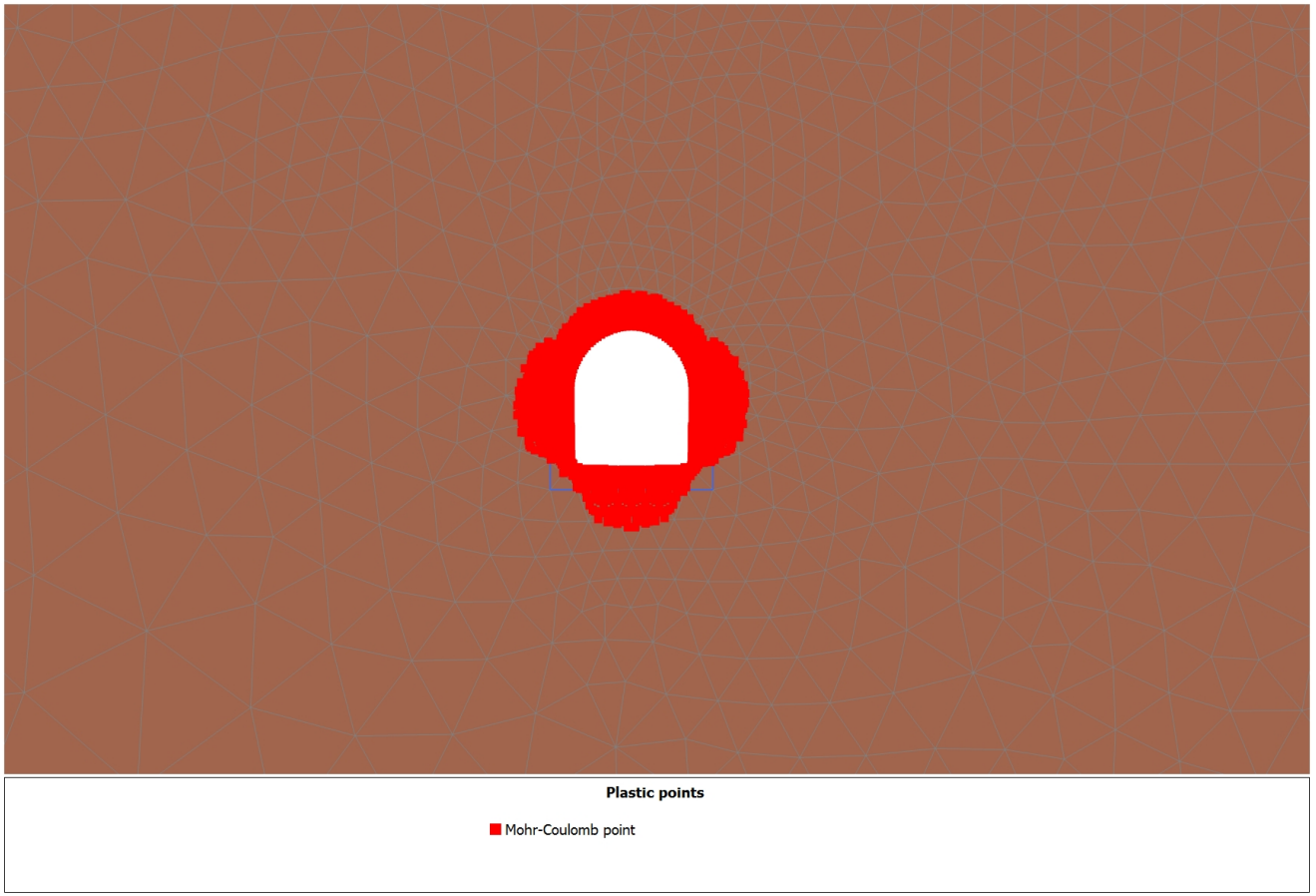
Total displacements |u| (scaled up 62.5 times)

Maximum value = 0.01925 m (Element 6 at Node 3580)

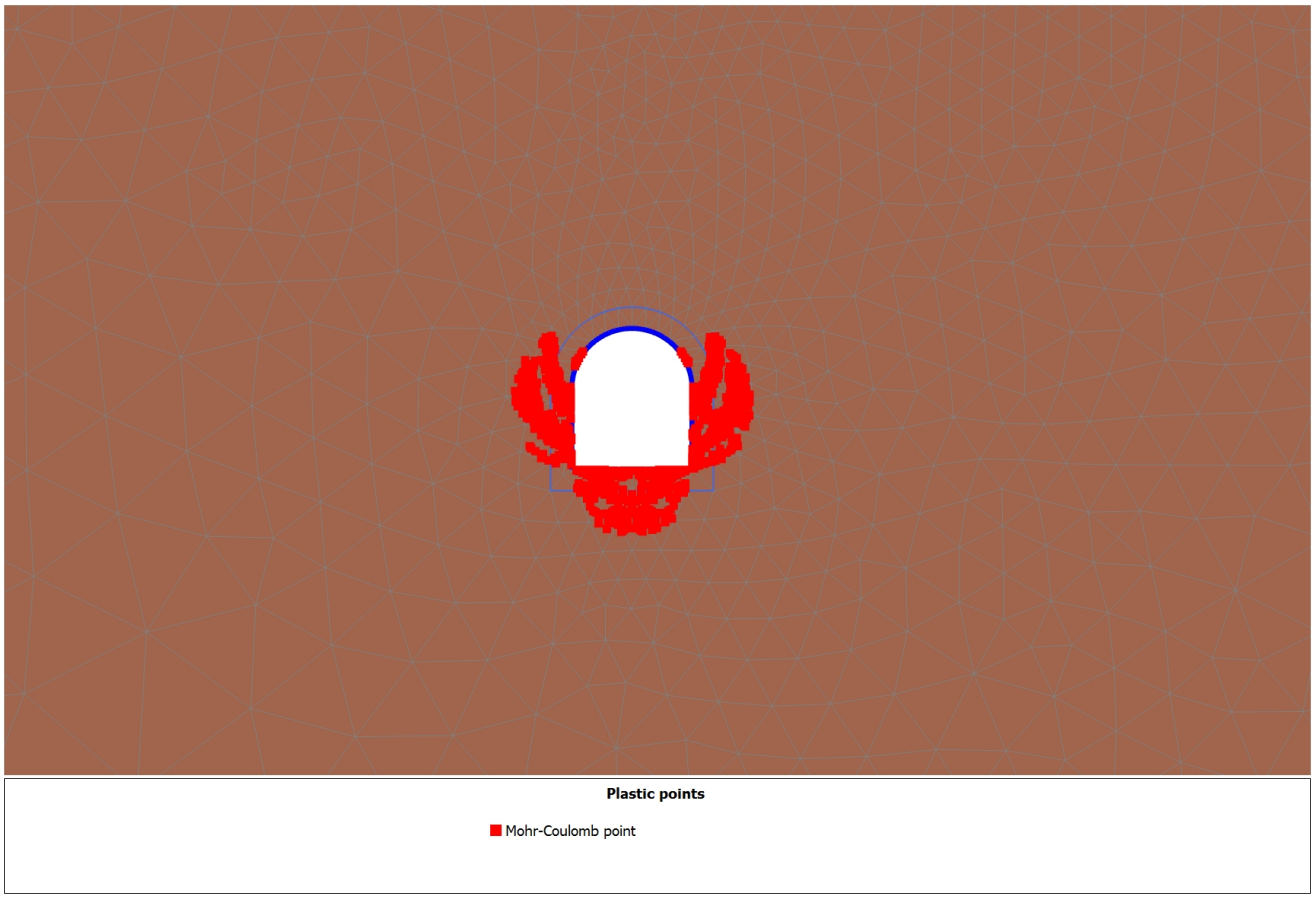
4.8.1 Calculation results, Initial phase (0/1), Plastic points



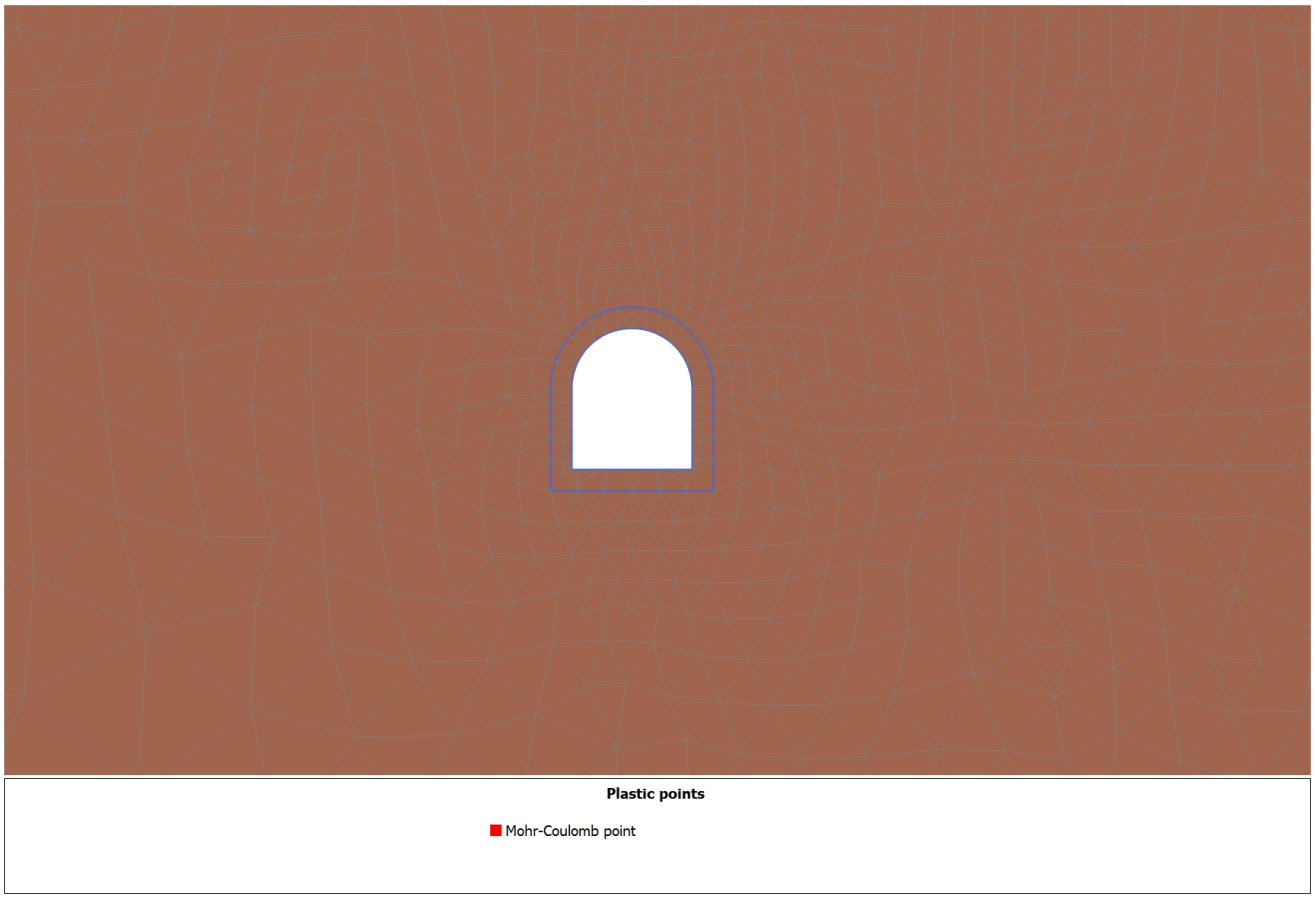
4.8.2 Calculation results, <Phase 1> (1/6), Plastic points



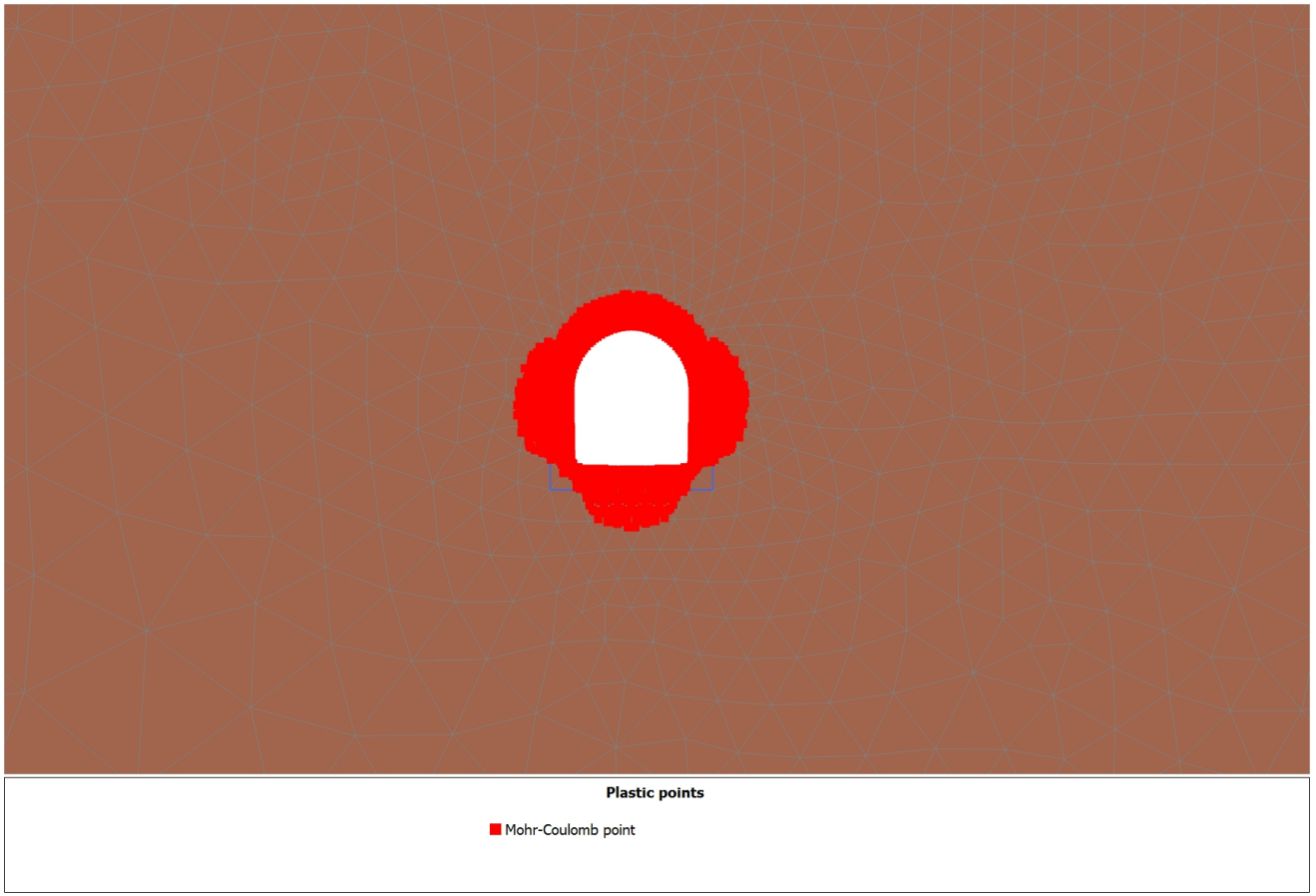
4.8.3 Calculation results, <Phase 2> (2/20), Plastic points



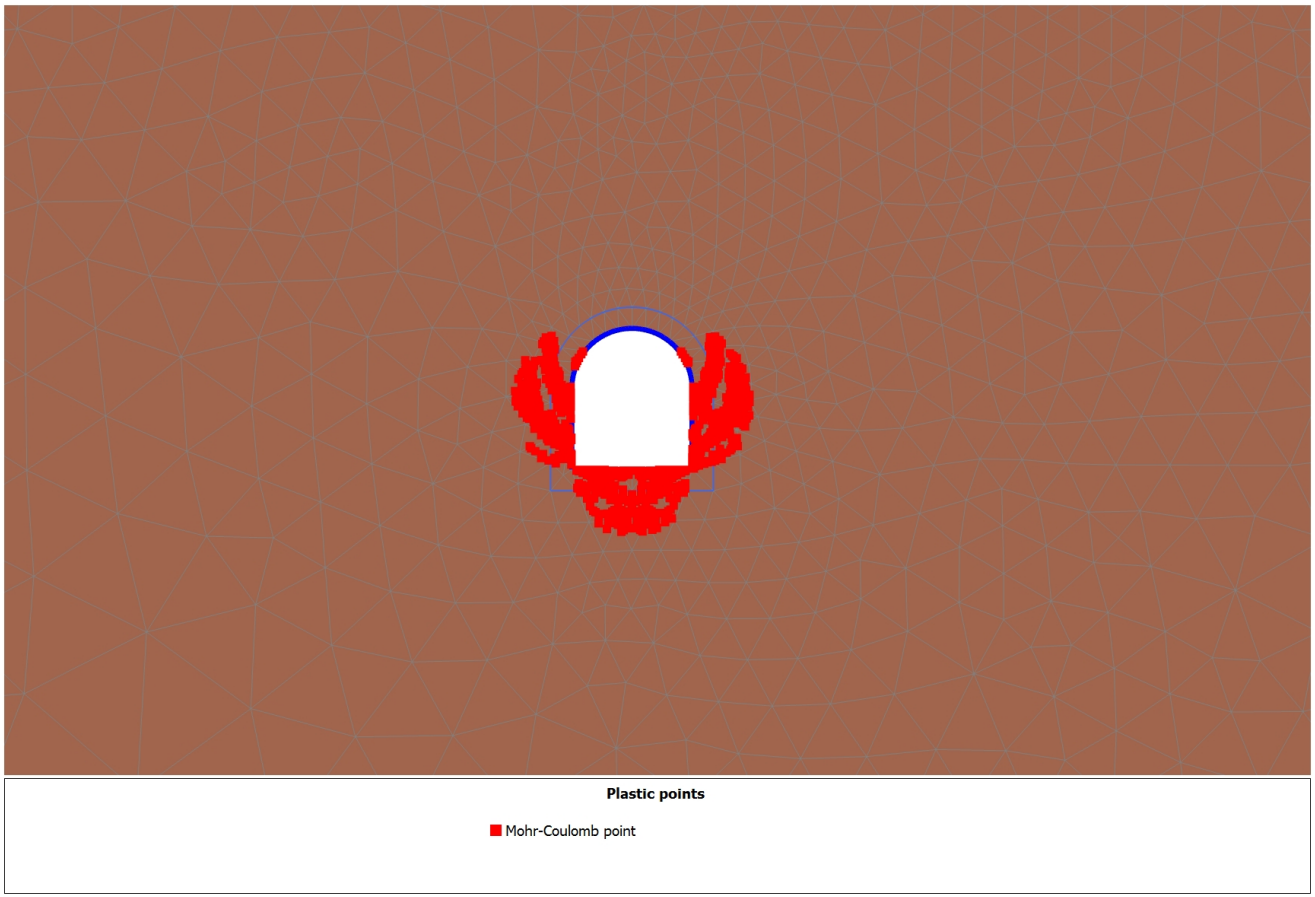
4.9.1 Calculation results, Initial phase (0/1), Plastic points



4.9.2 Calculation results, <Phase 1> (1/6), Plastic points



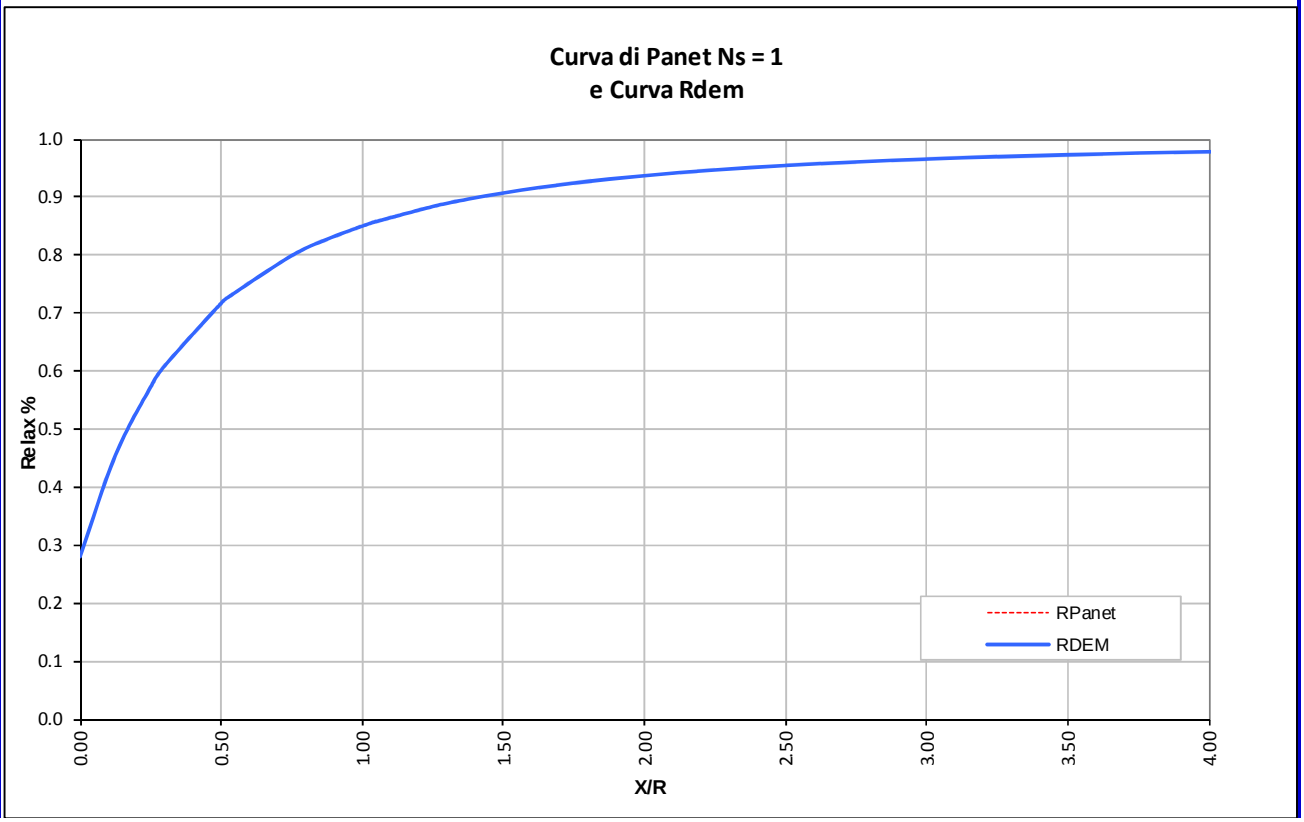
4.9.3 Calculation results, <Phase 2> (2/20), Plastic points



ALLEGATO 3 – ANALISI NUMERICHE – modello 2

LAVORO	AV-AC - MILANO GENOVA	**Sezione**	Parietale
Sezione	sez. attacco	**Litotipo**	Dolomie M.te Gazzo

TIME	DESCRIZIONE	Xfronte [m]	Rpanet	R(FEM)
Time 0	Initial phase - geostatico	-∞	0%	0%
Time 1	Apertura cavo	-	28%	28%
Time 2	Installazione centine e avanzamento	0.5	45%	45%



CALCESTRUZZO PROIETTATO		
E_{cls} =	28500	N/mm^2
s =	0.15	m

CENTINE		
E_{acc} =	2100000	kg/cm^2
n_{cen} =	1	[-]
A_{acc} =	18.3	cm^2
A_{cen}=	1.83E-03	m^2
I_{acc} =	573	cm^4
I_{cen} =	5.73E-06	m^4
d =	1	m

SOSTEGNO EQUIVALENTE		
E =	3.00E+10	N/m^2
s =	0.154	m

Si considera a favore di sicurezza la condizione di presenza contemporanea del valore massimo di taglio, azione assiale e flettente.

N =	195.5	kN
M =	4.930	kNm
T =	41.19	kN

N_{cen} =	16.31	kN
N_{cls} =	179.19	kN
M_{cen} =	4.93	kNm
T_{cen} =	41.19	kN

σ_{cls} =	1.2	Mpa

$$N_{cen} = \frac{E_{acc} \cdot A_{cen}/d}{\bar{E} \cdot \bar{s}} \cdot N_{tot} \cdot = \frac{E_{acc}}{\bar{E}} \cdot \frac{A_{cen}}{\bar{s}} \cdot N_{tot}$$

$$N_{cls} = N_{tot} - \frac{N_{cen}}{d}$$

$$M_{cen} = M_{tot} \cdot d$$

$$T_{cen} = T_{tot} \cdot d$$

La tensione sullo spritz beton risulta minore del valore limite. La verifica è pertanto soddisfatta.

Si applicano ora le azioni ottenute sul singolo profilato metallico per condurre le verifiche sulle centine.

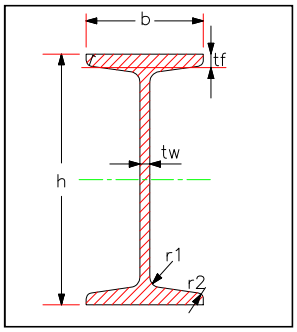
TUBI IN ACCIAIO SENZA SALDATURE O SALDATI

Scelta Diametro

HSE
HSH
HSL
HSU
IPE
IPEA
IPEO
IPEX
IPN
ISE

Scelta spessore

IPN 140
IPN 160
IPN 180
IPN 200
IPN 220
IPN 240
IPN 260
IPN 280
IPN 300
IPN 320



Caratteristiche Profilato			
Tipologia Profilato		**IPN 140**	
Peso profilato	m	[kg/m]	14.30
Altezza Profilato	h	[mm]	140.0
Larghezza Profilo	b	[mm]	66.0
Spessore Anima	t_w	[mm]	5.70
Spessore Ala	t_f	[mm]	8.6
raggio raccordo Ala-Anima	r/r_1	[mm]	5.7
raggio raccordo d'Ala	r_2	[mm]	3.4
Area profilato	A	[mm^2]	1830
Inerzia profilato $_y$	J_y	[mm^4]*10^6	5.73
Modulo resistenza $_y$	W_y	[mm^3]*10^3	81.9
Modulo resistenza $_{pl,y}$	$W_{y,pl}$	[mm^3]*10^3	95.4
Raggio d'inerzia $_y$	r_y/i_y	[mm]	56.1
Inerzia profilato $_y$	J_z	[mm^4]*10^6	0.352
Modulo resistenza $_y$	W_z	[mm^3]*10^3	10.7
Modulo resistenza $_{pl,y}$	$W_{z,pl}$	[mm^3]*10^3	17.9
Raggio d'inerzia $_z$	r_z/i_z	[mm]	14
Inerzia torsionale	J_T	[mm^4]*10^6	0.0432
Inerzia settoriale	J_w	[mm^4]*10^6	15.4

VERIFICHE STRUTTURALI T.A.

Sollecitazioni			
Sforzo Normale	N	[kN]	16.31
Momento in direzione y	My	[kNm]	4.93
Momento in direzione z	Mz	[kNm]	0.00
Taglio in direzione y	Ty	[kN]	41.19
Taglio in direzione z	Tz	[kN]	0.00
Verifica normativa italiana			
tensione normale (p.to 1)	$\sigma^{(1)}$	[N/mm^2]	69.138
tensione tangenziale (p.to 1)	$\tau^{(1)}$	[N/mm^2]	0.000
tensione ideale (p.to 1)	$\sigma_{id}^{(1)}$	[N/mm^2]	69.138
$\sigma_{id}^{(1)}$ < σ_{amm}	**Sezione Verificata**		
tensione normale (p.to 2)	$\sigma^{(2)}$	[N/mm^2]	69.138
tensione tangenziale (p.to 2)	$\tau^{(2)}$	[N/mm^2]	63.716
tensione ideale (p.to 2)	$\sigma_{id}^{(2)}$	[N/mm^2]	130.227
$\sigma_{id}^{(2)}$ < σ_{amm}	**Sezione Verificata**		
tensione normale (p.to 3)	$\sigma^{(3)}$	[N/mm^2]	61.739
tensione tangenziale (p.to 3)	$\tau^{(3)}$	[N/mm^2]	3.914
tensione ideale (p.to 3)	$\sigma_{id}^{(3)}$	[N/mm^2]	62.110
$\sigma_{id}^{(3)}$ < σ_{amm}	**Sezione Verificata**		
tensione normale (p.to 4)	$\sigma^{(4)}$	[N/mm^2]	8.911
tensione tangenziale (p.to 4)	$\tau^{(4)}$	[N/mm^2]	1.101
tensione ideale (p.to 4)	$\sigma_{id}^{(4)}$	[N/mm^2]	9.113
$\sigma_{id}^{(4)}$ < σ_{amm}	**Sezione Verificata**		

Caratteristiche materiali

sp<40mm
sp>40mm

Fe 360
Fe 430
Fe 510

☐ Condizione di carico II

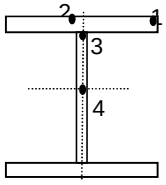
s_{amm}	190.00	[N/mm^2]
t_{amm}	109.70	[N/mm^2]

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M_y}{J_{yy}} \cdot z \frac{1}{\psi_y} + \frac{M_z}{J_{zz}} \cdot y \frac{1}{\psi_z}$$

$$\psi_z = 1; \quad \psi_y = 1$$

$$\tau = \frac{T_z S_{yy}'}{J_{yy} t} + \frac{T_y S_{zz}'}{J_{zz} t}$$

$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma^2 + 3 * \tau^2}$$



Tutte le verifiche risultano soddisfatte

PLAXIS Report

1.1.1.1.1 Materials - Soil and interfaces - Mohr-Coulomb

Identification		_MC_DOL_2	_MC_DOL_3
Identification number		1	2
Drainage type		Drained	Drained
Colour			
Comments			
γ_{unsat}	kN/m ^{3}	27.00	27.00
γ_{sat}	kN/m ^{3}	27.00	27.00
Dilatancy cut-off		No	No
e_{init}		0.5000	0.5000
e_{min}		0.000	0.000
e_{max}		999.0	999.0
Rayleigh α		0.000	0.000
Rayleigh β		0.000	0.000
E	kN/m ^{2}	3.750E6	2.500E6
ν (nu)		0.3000	0.3000
G	kN/m ^{2}	1.442E6	961.5E3
E_{oed}	kN/m ^{2}	5.048E6	3.365E6

Identification		_MC_DOL_2	_MC_DOL_3
c_{ref}	kN/m^2	650.0	300.0
φ (phi)	°	37.00	35.00
ψ (psi)	°	0.000	0.000
V_s	m/s	723.5	590.8
V_p	m/s	1354	1105
Set to default values		No	No
E_{inc}	kN/m^2/m	0.000	0.000
y_{ref}	m	0.000	0.000
c_{inc}	kN/m^2/m	0.000	0.000
y_{ref}	m	0.000	0.000
Tension cut-off		Yes	Yes
Tensile strength	kN/m^2	1.000	1.000
Strength		Rigid	Rigid
R_{inter}		1.000	1.000
δ_{inter}		0.000	0.000
K_0 determination		Automatic	Automatic
$K_{0,x}$		0.3982	0.4264
Data set		Standard	Standard
Type		Coarse	Coarse

Identification		_MC_DOL_2	_MC_DOL_3
< 2 µm	%	10.00	10.00
2 µm - 50 µm	%	13.00	13.00
50 µm - 2 mm	%	77.00	77.00
Set to default values		No	No
k_x	m/day	0.000	0.000
k_y	m/day	0.000	0.000
$-\psi_{unsat}$	m	10.00E3	10.00E3
e_{init}		0.5000	0.5000
c_k		1.000E15	1.000E15

1.1.1.2 Materials - Plates -

Identification		IPN140_1.0m_SB15_28g	_GHOST_CENTINE
Identification number		1	2
Comments			
Colour			
Material type		Elastic	Elastic
Isotropic		Yes	Yes
EA_1	kN/m	4.607E6	1.000E-9
EA_2	kN/m	4.607E6	1.000E-9
EI	$kN\,m^2/m$	9056	1.000E-9
d	m	0.1536	3.464
w	kN/m/m	0.000	0.000
ν (nu)		0.000	0.000
Rayleigh α		0.000	0.000
Rayleigh β		0.000	0.000

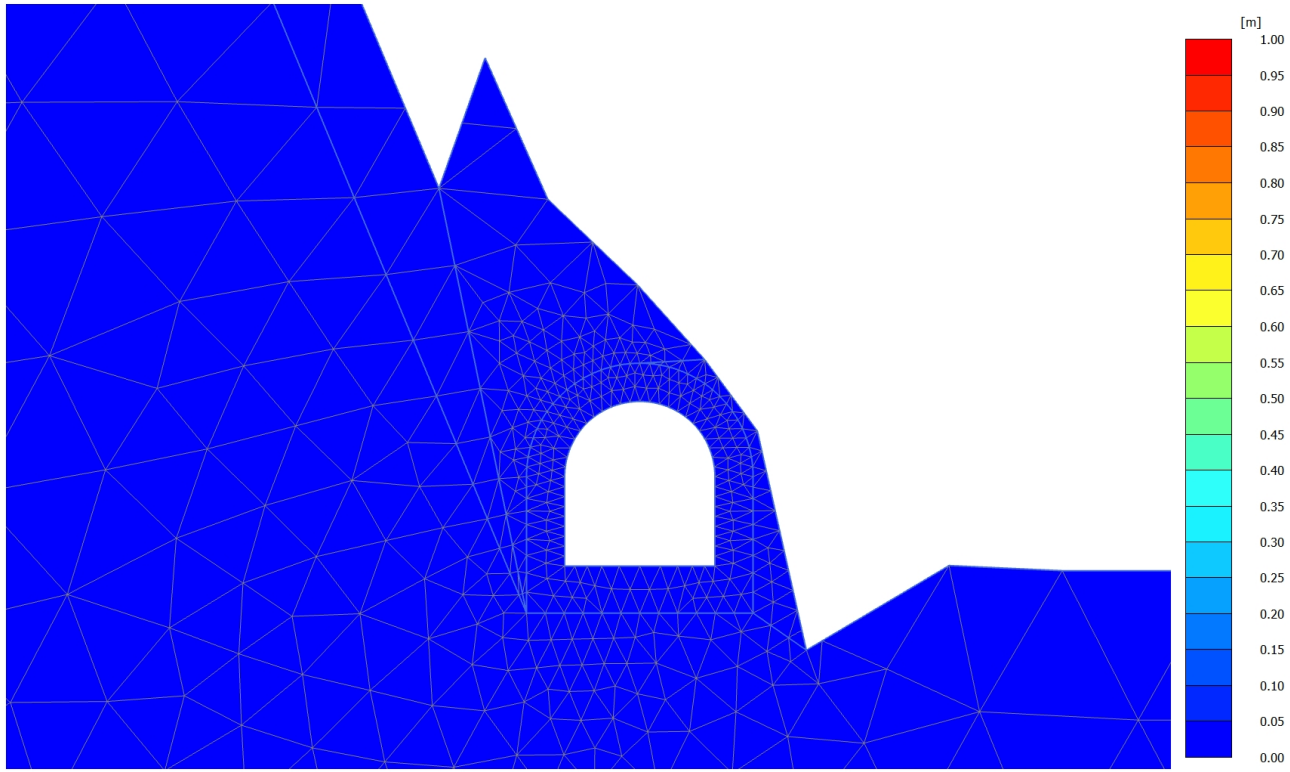
1.1.2 General information

General information	
Project	
Filename	Dol_PARIETALITA'.PLX
Directory	C:\Users\Ing12\Desktop\REV_PLAXIS_CAVABUZZI\Dol_PARIETALITA'.P2DAT\
Title	Dol_PARIETALE
General	
Model	Plane strain
Elements	15-Noded
Acceleration	
Gravity angle	-90.00°
x-acceleration	0.000 G
y-acceleration	0.000 G
Earth gravity	9.800 m/s^2
Mesh	
Nr of soil elements	2123
Nr of nodes	17386
Average elem. size	3.566 m

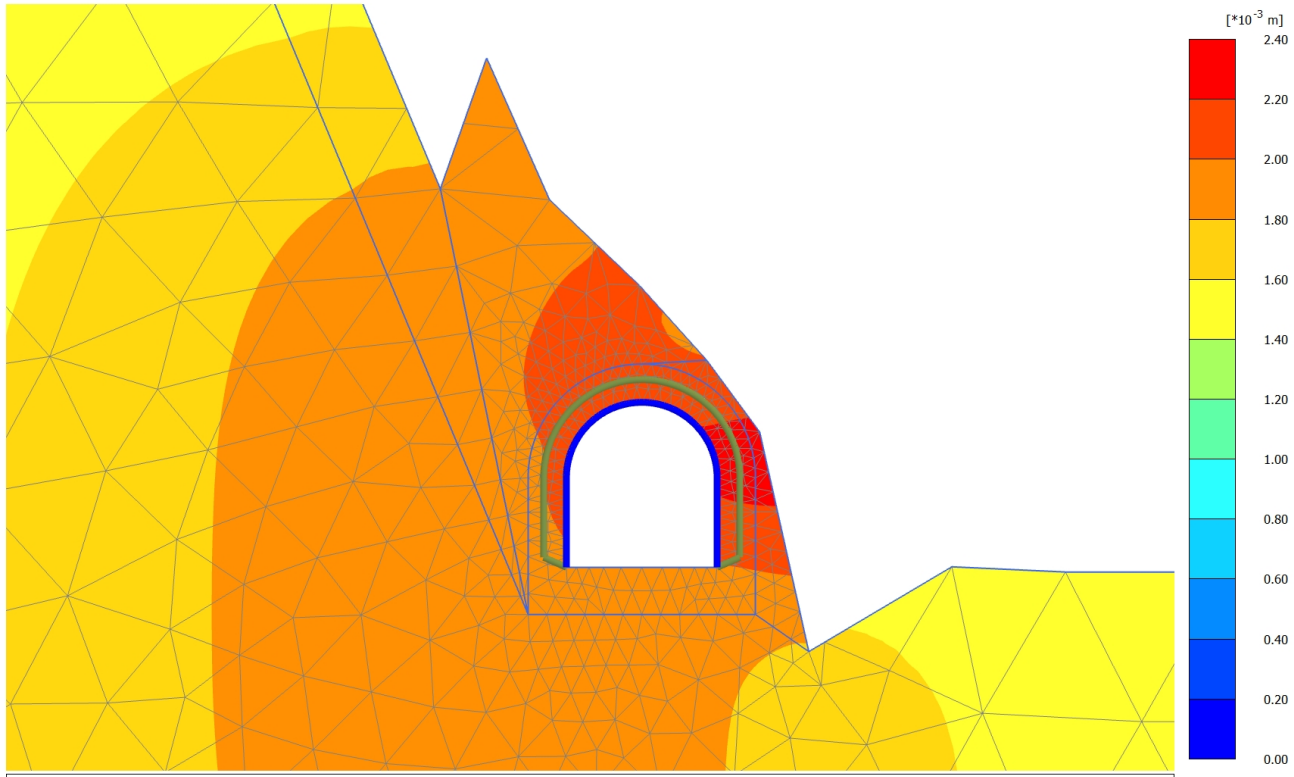
General information

Comments

4.1.1 Calculation results, Initial phase (0/1), Total displacements |u|



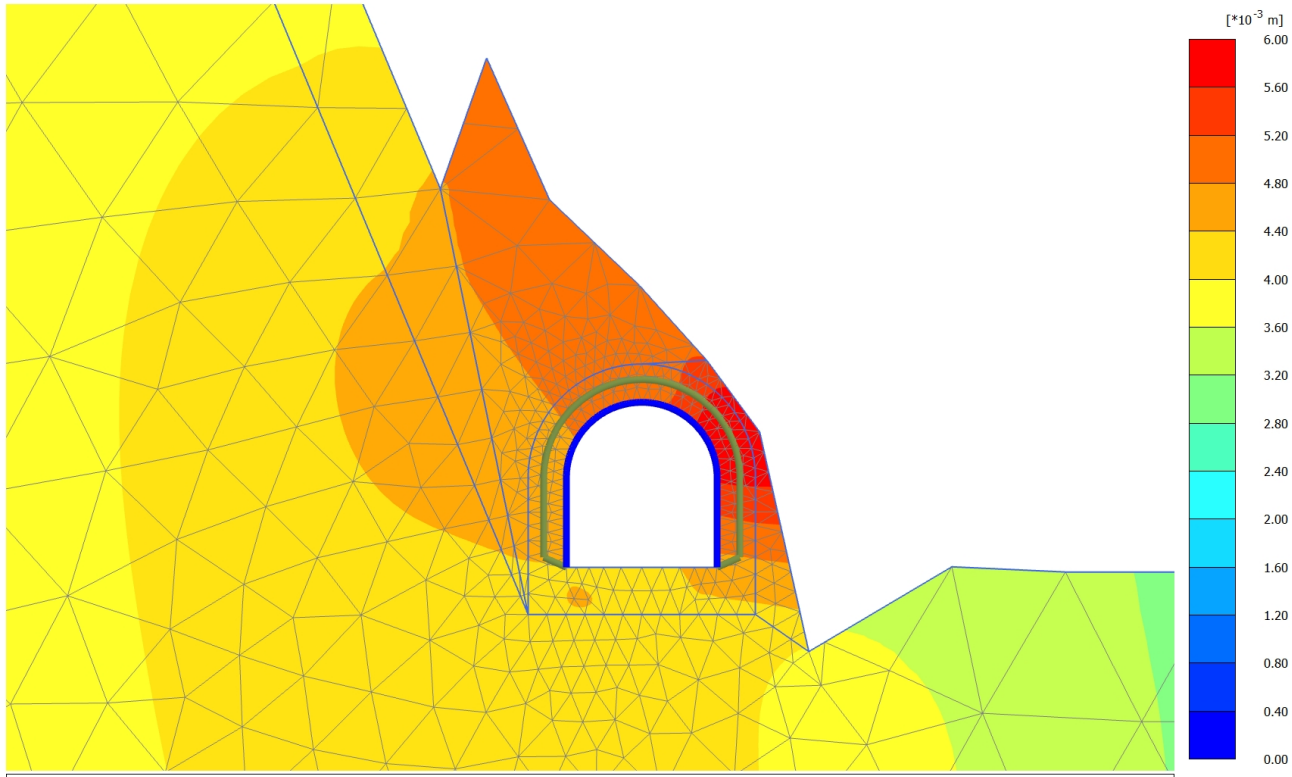
4.1.2 Calculation results, <Phase 1> (1/3), Total displacements |u|



Total displacements |u|

Maximum value = $2.277*10^{-3}$ m (Element 2083 at Node 16728)

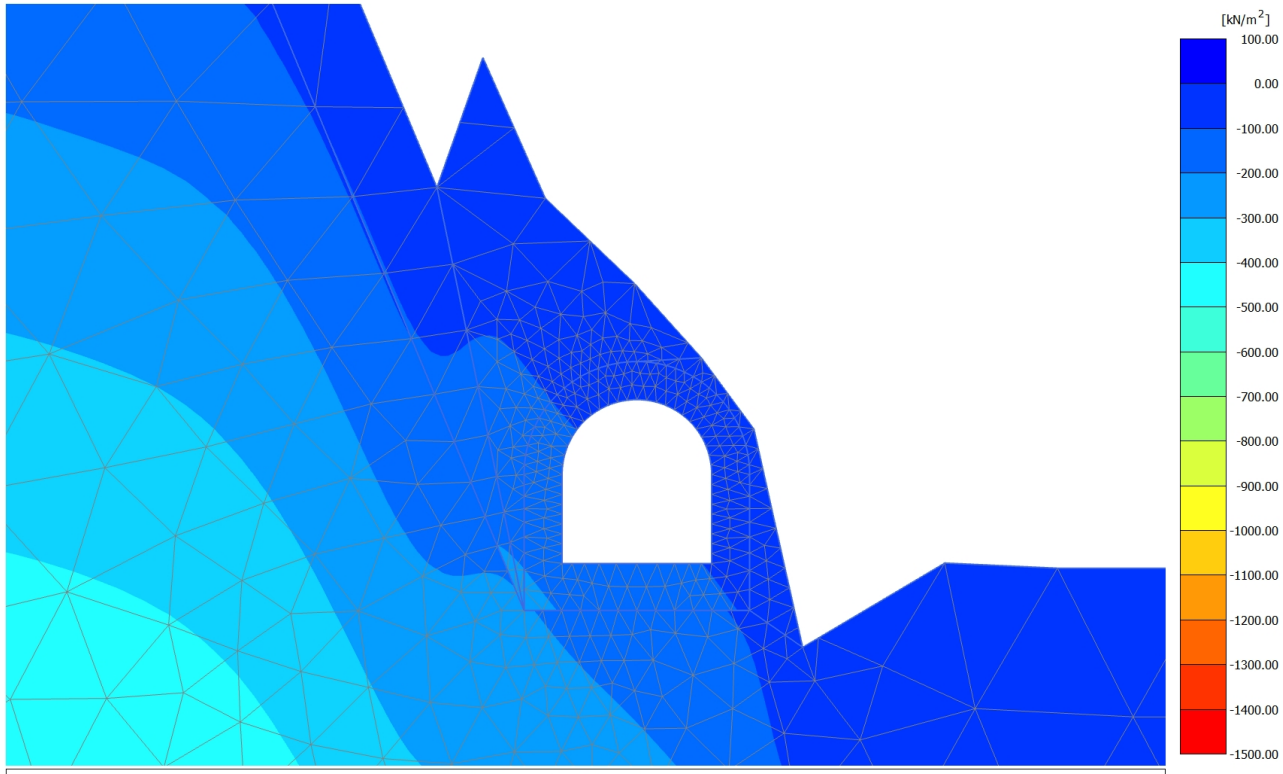
4.1.3 Calculation results, <Phase 2> (2/9), Total displacements |u|



Total displacements |u|

Maximum value = $5.987*10^{-3}$ m (Element 2100 at Node 15947)

4.2.1 Calculation results, Initial phase (0/1), Cartesian effective stress σ'_{xx}

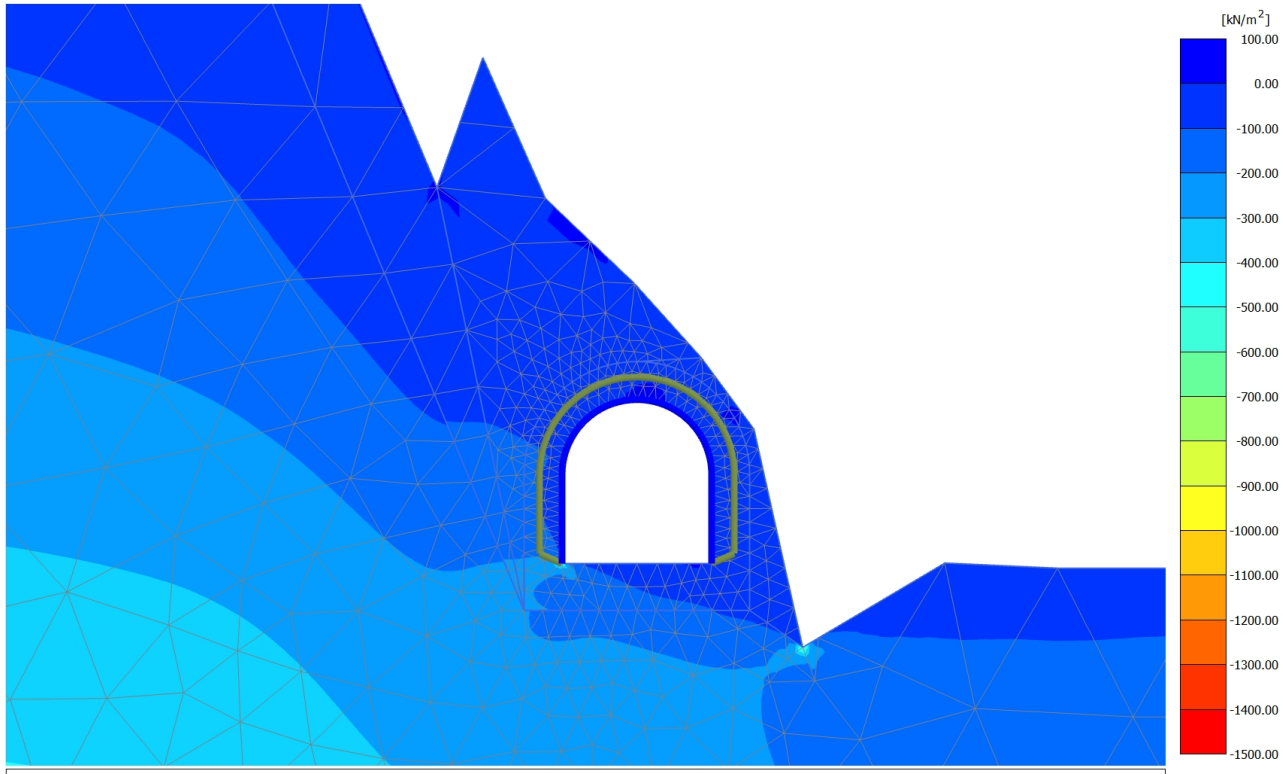


Cartesian effective stress σ'_{xx}

Maximum value = 0.4368 kN/m^2 (Element 1430 at Node 11063)

Minimum value = -1451 kN/m^2 (Element 2 at Node 43)

4.2.2 Calculation results, <Phase 1> (1/3), Cartesian effective stress σ'_{xx}

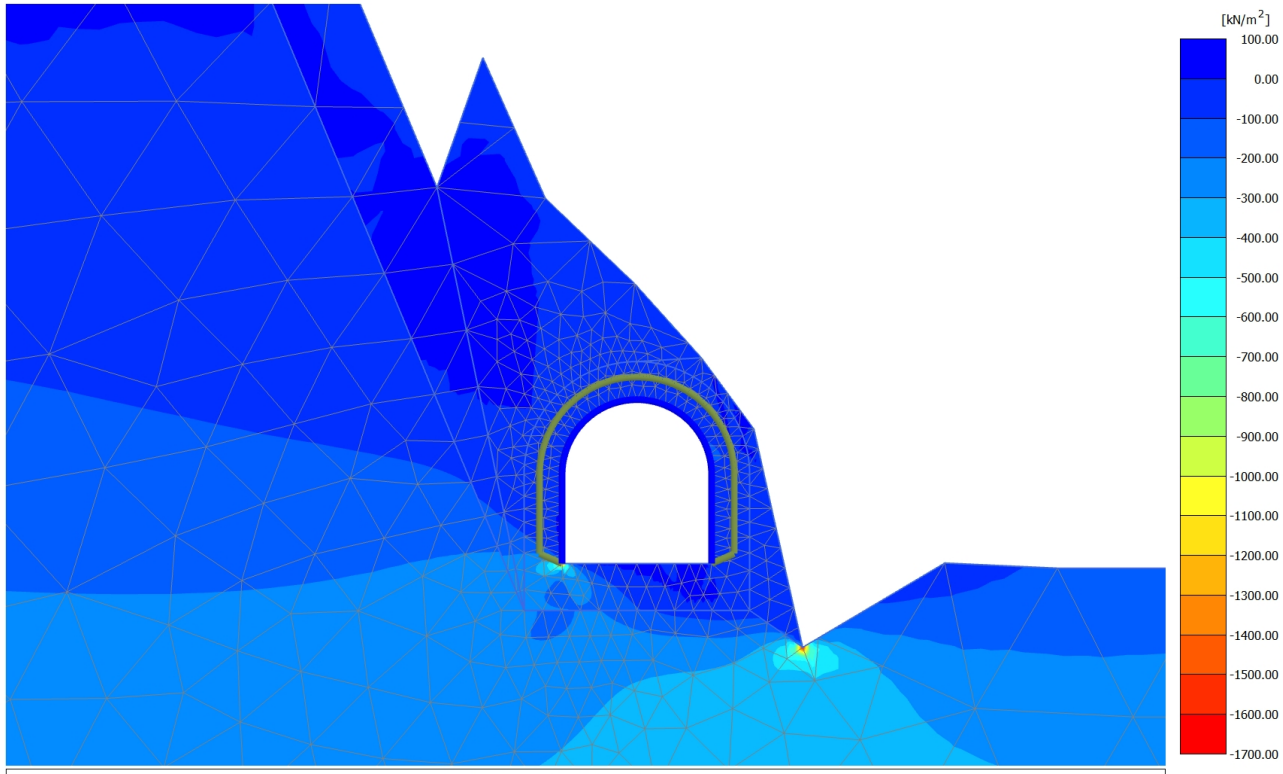


Cartesian effective stress σ'_{xx}

Maximum value = 4.774 kN/m^2 (Element 1514 at Node 14832)

Minimum value = -1439 kN/m^2 (Element 1 at Node 1)

4.2.3 Calculation results, <Phase 2> (2/9), Cartesian effective stress σ'_{xx}

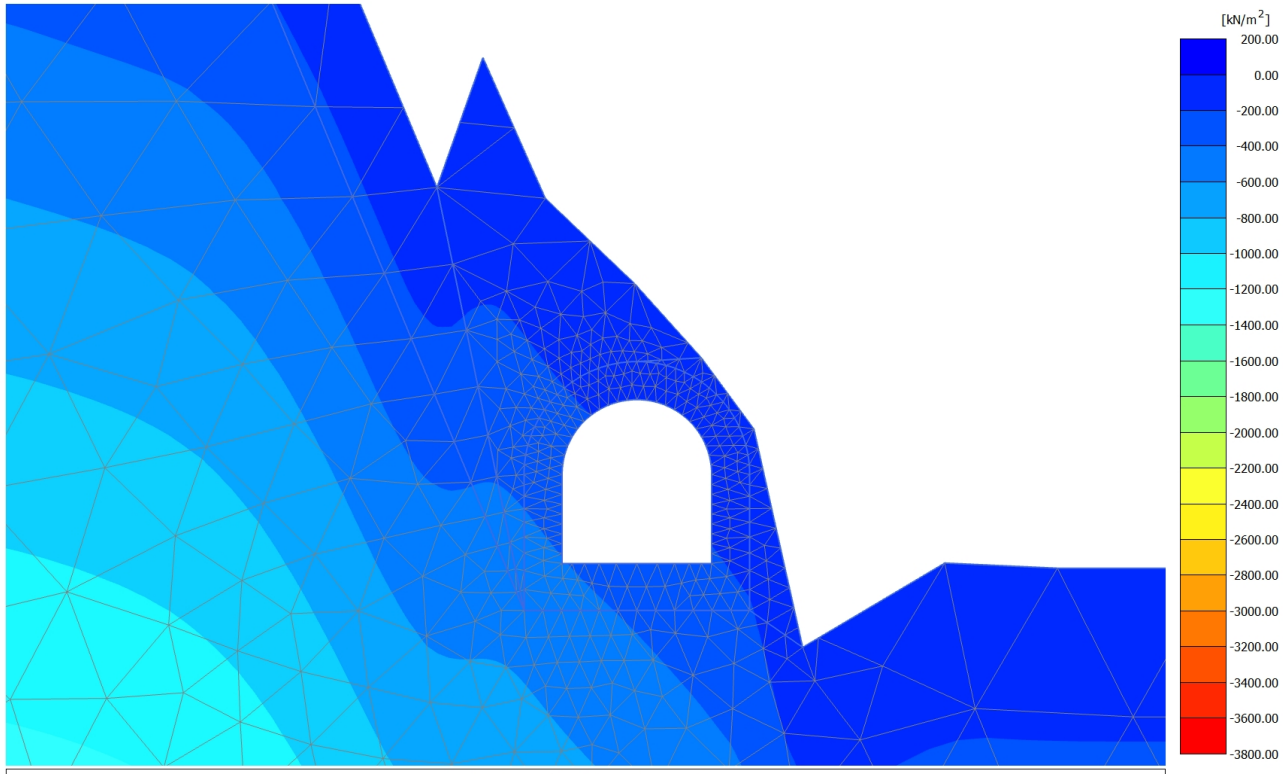


Cartesian effective stress σ'_{xx}

Maximum value = 24.58 kN/m^2 (Element 1469 at Node 11672)

Minimum value = -1697 kN/m^2 (Element 33 at Node 13240)

4.3.1 Calculation results, Initial phase (0/1), Cartesian effective stress σ'_{yy}

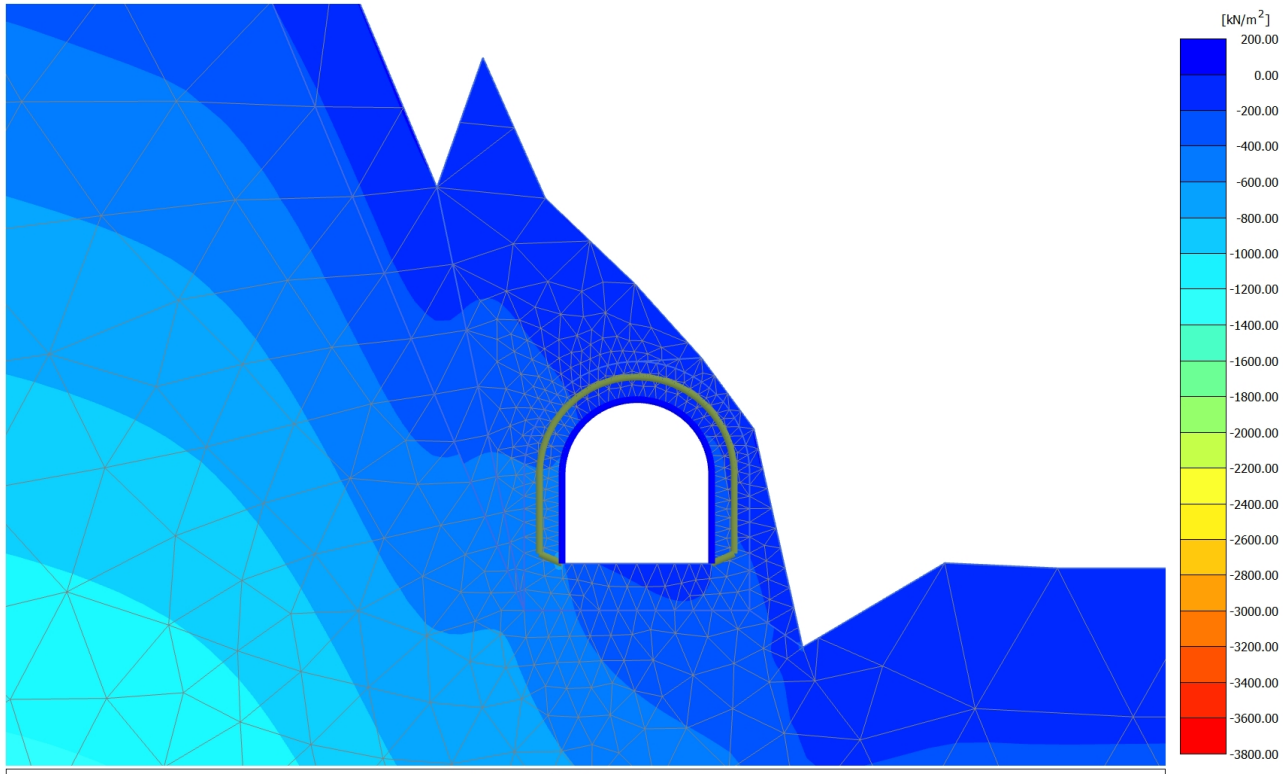


Cartesian effective stress σ'_{yy}

Maximum value = 1.024 kN/m^2 (Element 1430 at Node 11063)

Minimum value = -3645 kN/m^2 (Element 2 at Node 43)

4.3.2 Calculation results, <Phase 1> (1/3), Cartesian effective stress σ'_{yy}

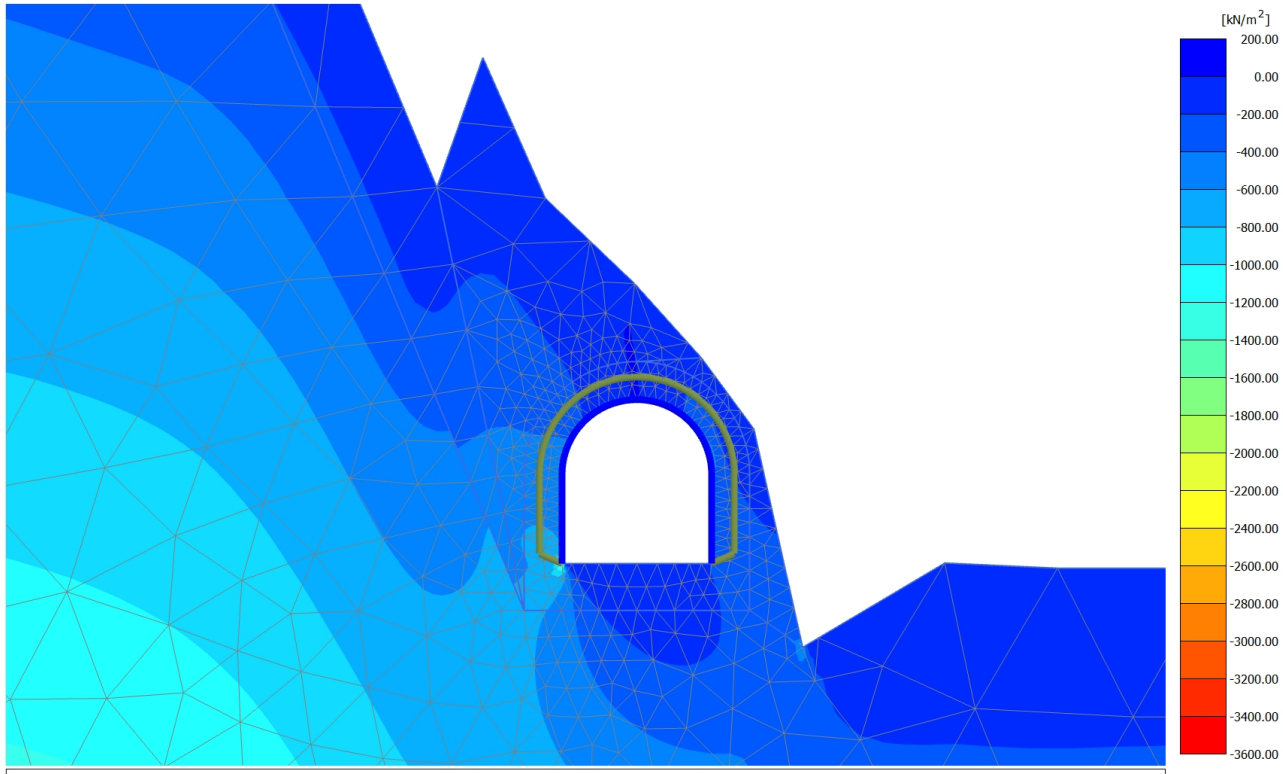


Cartesian effective stress σ'_{yy}

Maximum value = 9.123 kN/m^2 (Element 1290 at Node 9687)

Minimum value = -3615 kN/m^2 (Element 1 at Node 1)

4.3.3 Calculation results, <Phase 2> (2/9), Cartesian effective stress σ'_{yy}

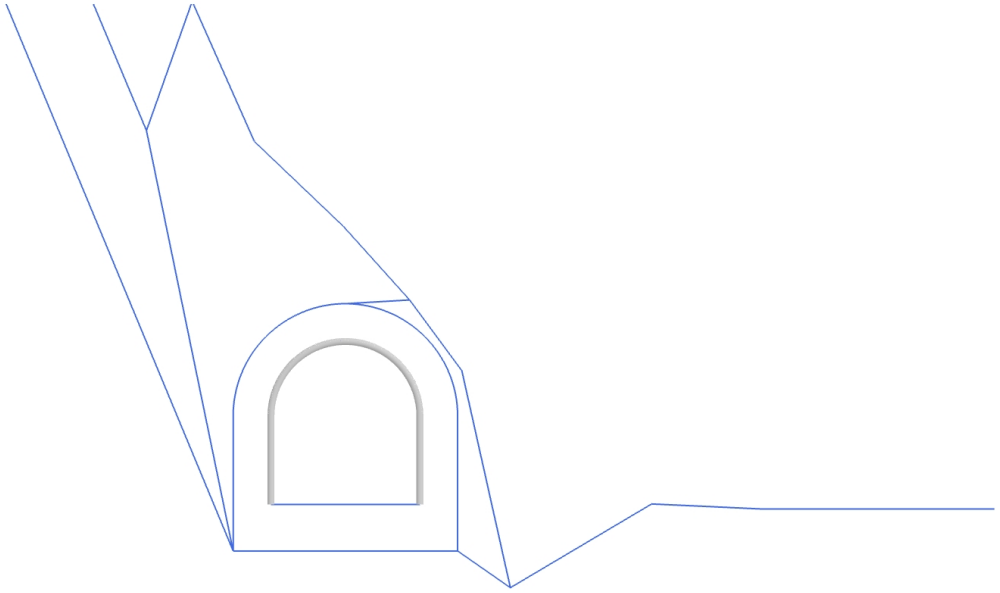


Cartesian effective stress σ'_{yy}

Maximum value = 51.38 kN/m^2 (Element 1512 at Node 12030)

Minimum value = -3573 kN/m^2 (Element 1 at Node 1)

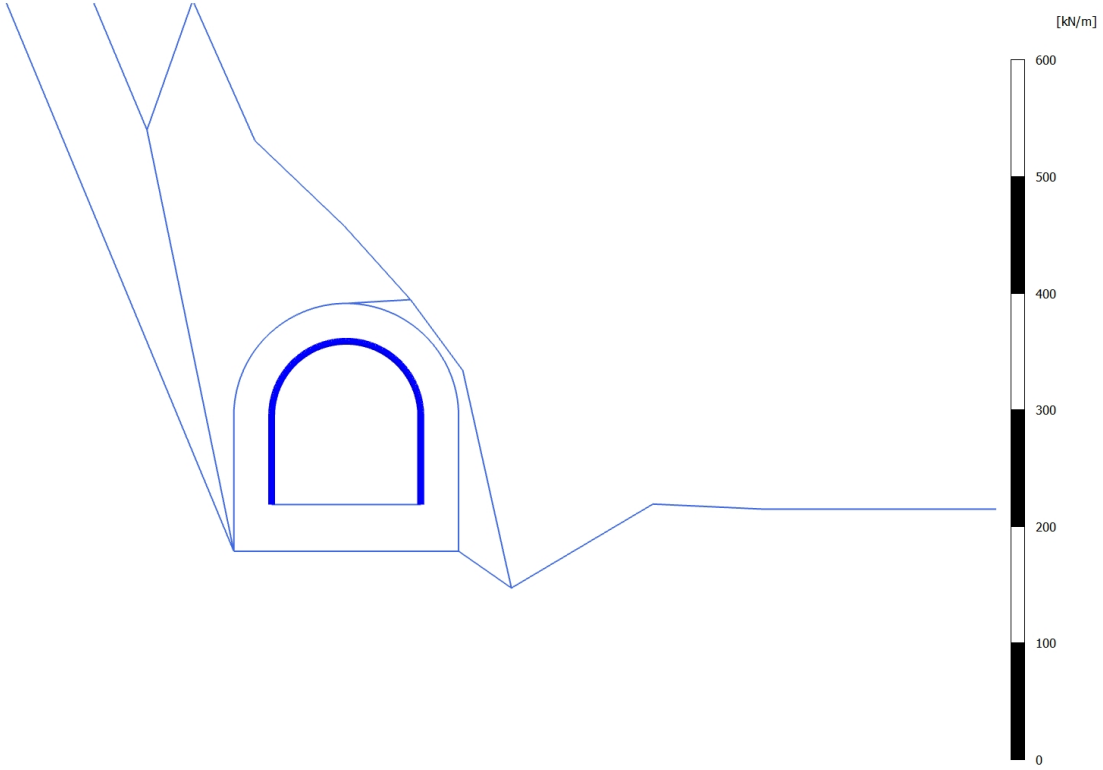
4.4.1 Calculation results, Plate, Initial phase (0/1), Axial forces N



Axial forces N (scaled up 0.0500 times)

No results

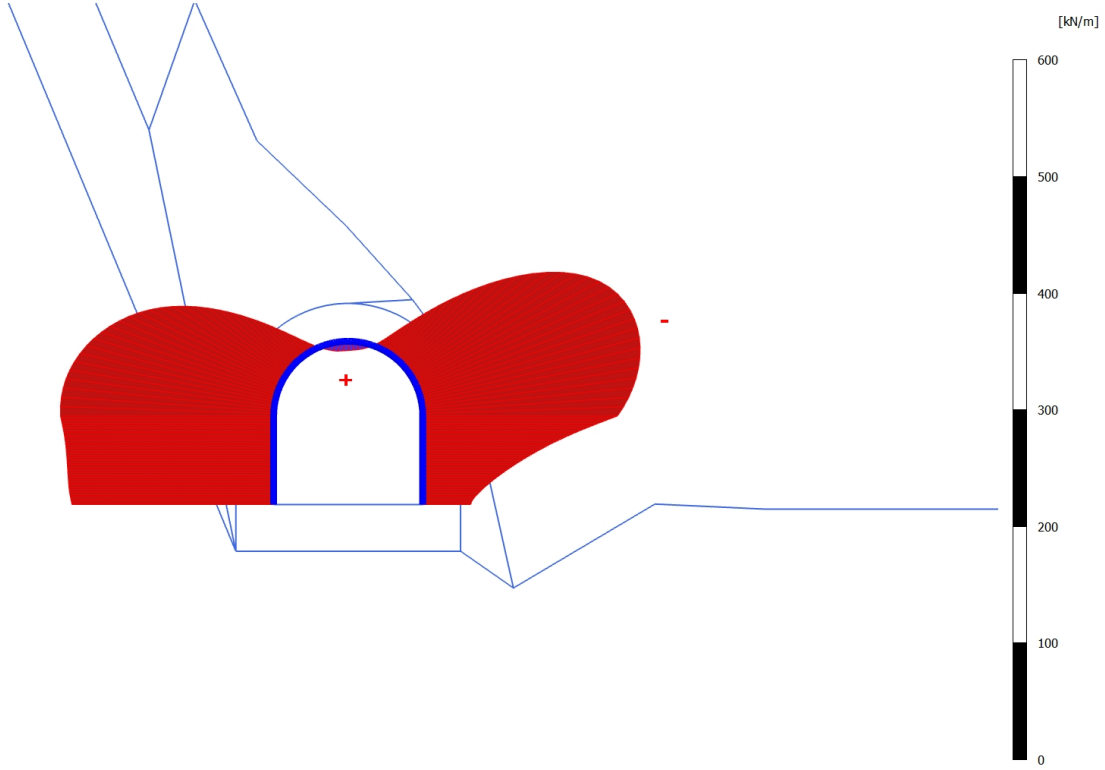
4.4.2 Calculation results, Plate, <Phase 1> (1/3), Axial forces N



Axial forces N (scaled up 0.0500 times)

Uniform value of $0.05573*10^{-12}$ kN/m

4.4.3 Calculation results, Plate, <Phase 2> (2/9), Axial forces N

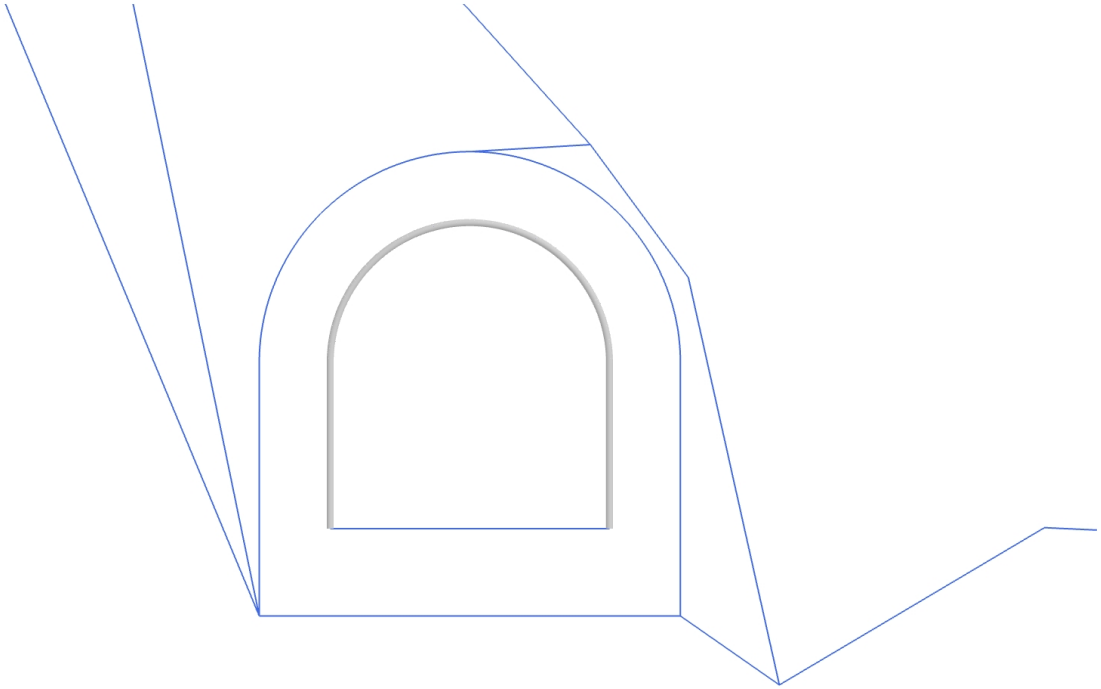


Axial forces N (scaled up 0.0500 times)

Maximum value = 8.078 kN/m (Element 22 at Node 14728)

Minimum value = -195.5 kN/m (Element 12 at Node 16883)

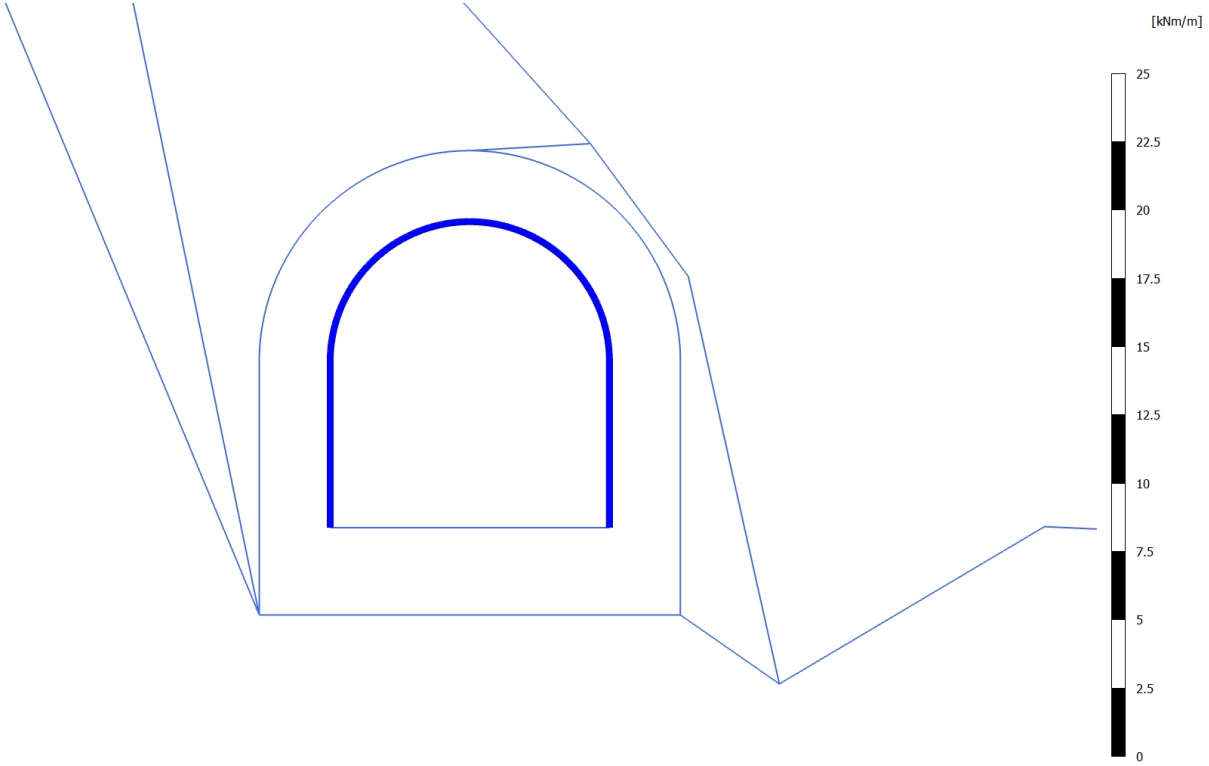
4.5.1 Calculation results, Plate, Initial phase (0/1), Bending moments M



Bending moments M (scaled up 0.625 times)

No results

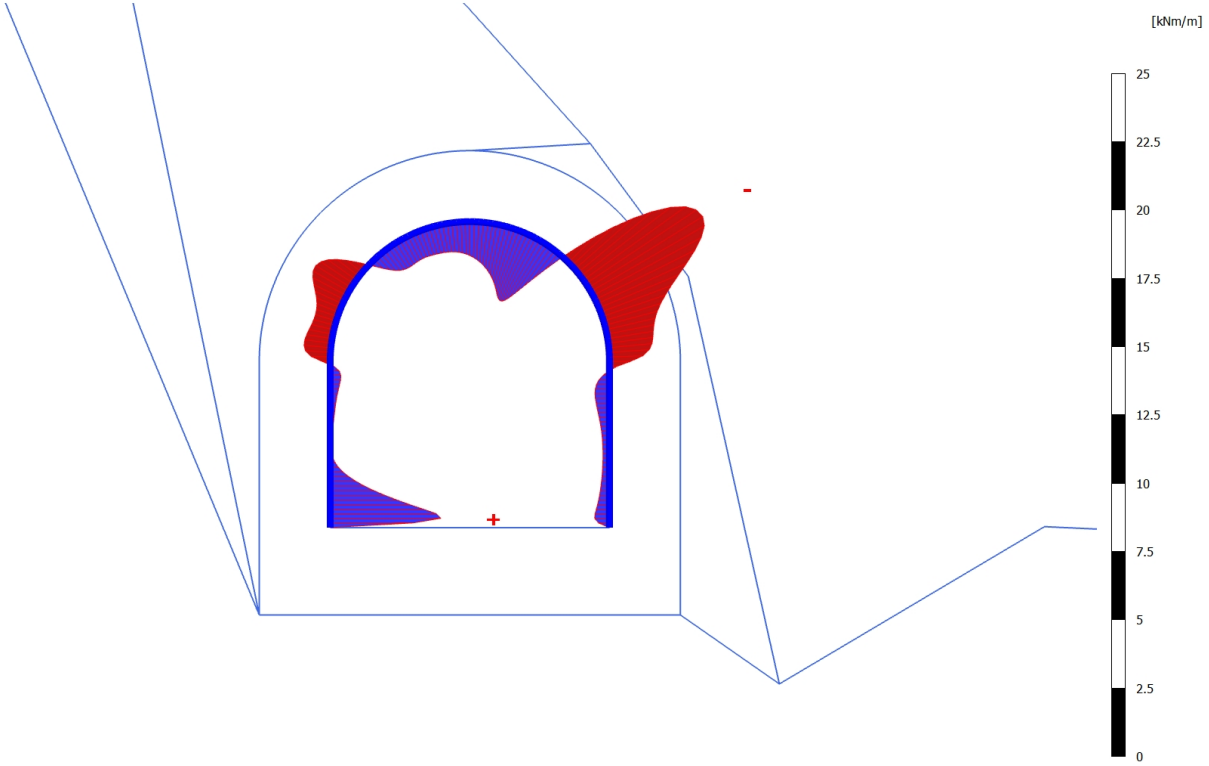
4.5.2 Calculation results, Plate, <Phase 1> (1/3), Bending moments M



Bending moments M (scaled up 0.625 times)

Uniform value of $0.02695*10^{-12}$ kNm/m

4.5.3 Calculation results, Plate, <Phase 2> (2/9), Bending moments M

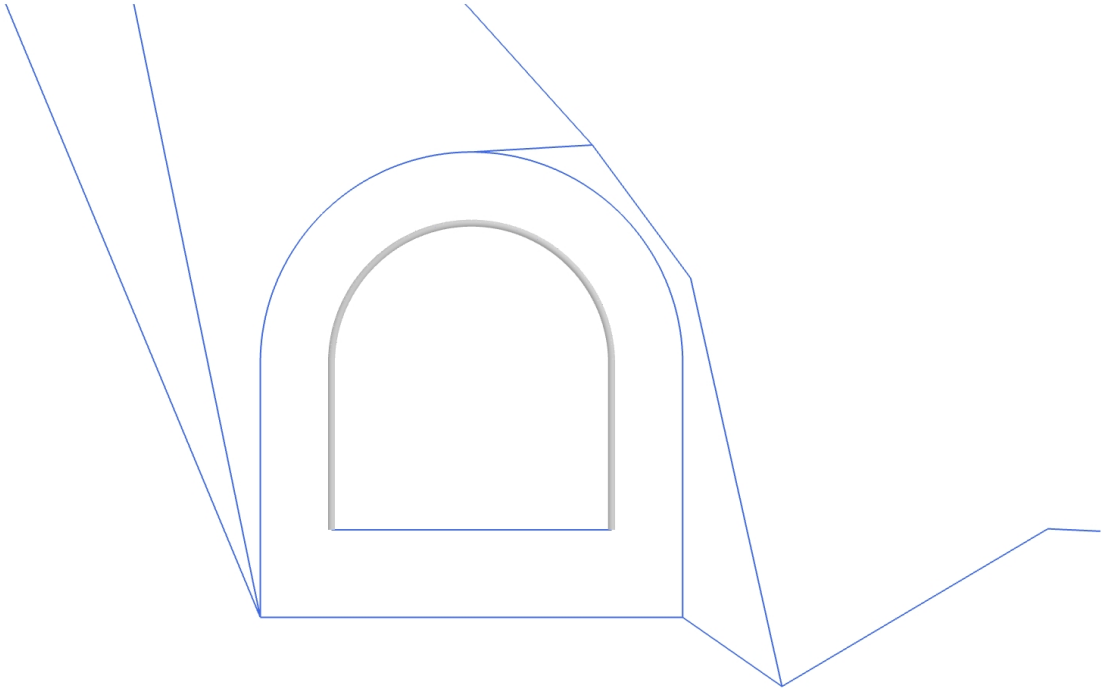


Bending moments M (scaled up 0.625 times)

Maximum value = 4.059 kNm/m (Element 42 at Node 12033)

Minimum value = -4.934 kNm/m (Element 14 at Node 16218)

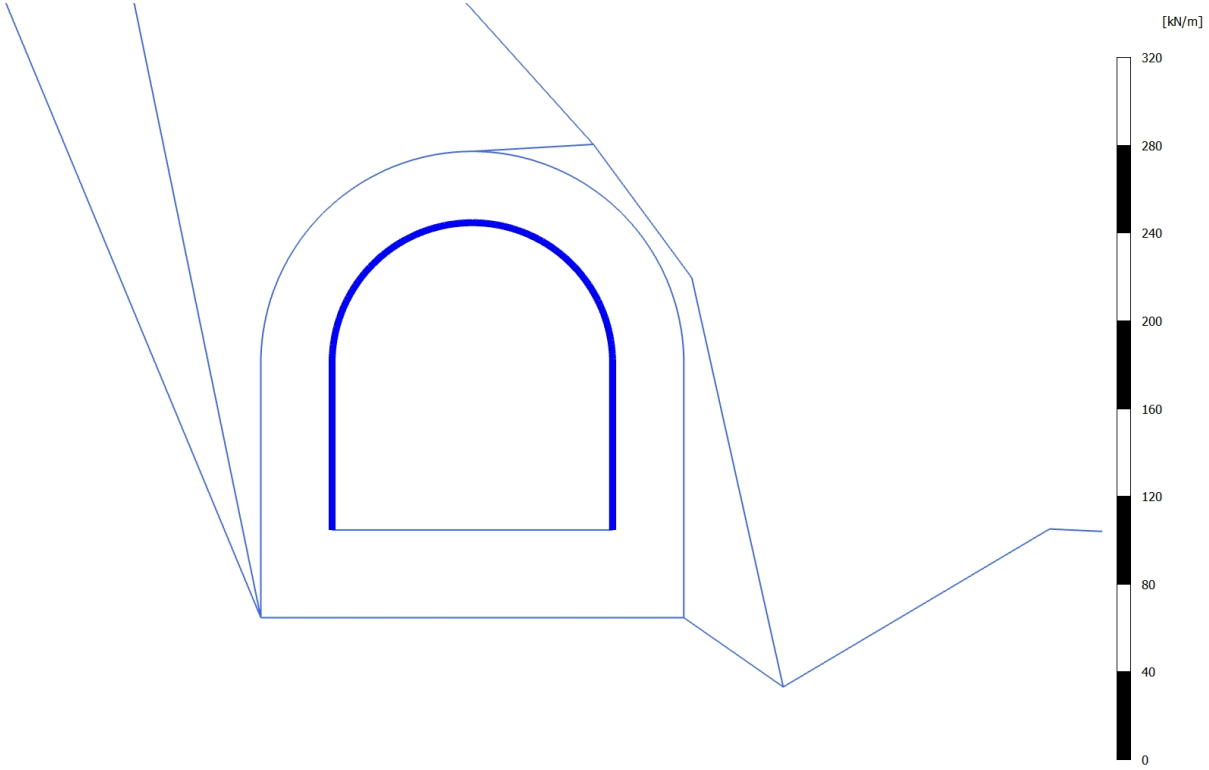
4.6.1 Calculation results, Plate, Initial phase (0/1), Shear forces Q



Shear forces Q (scaled up 0.0500 times)

No results

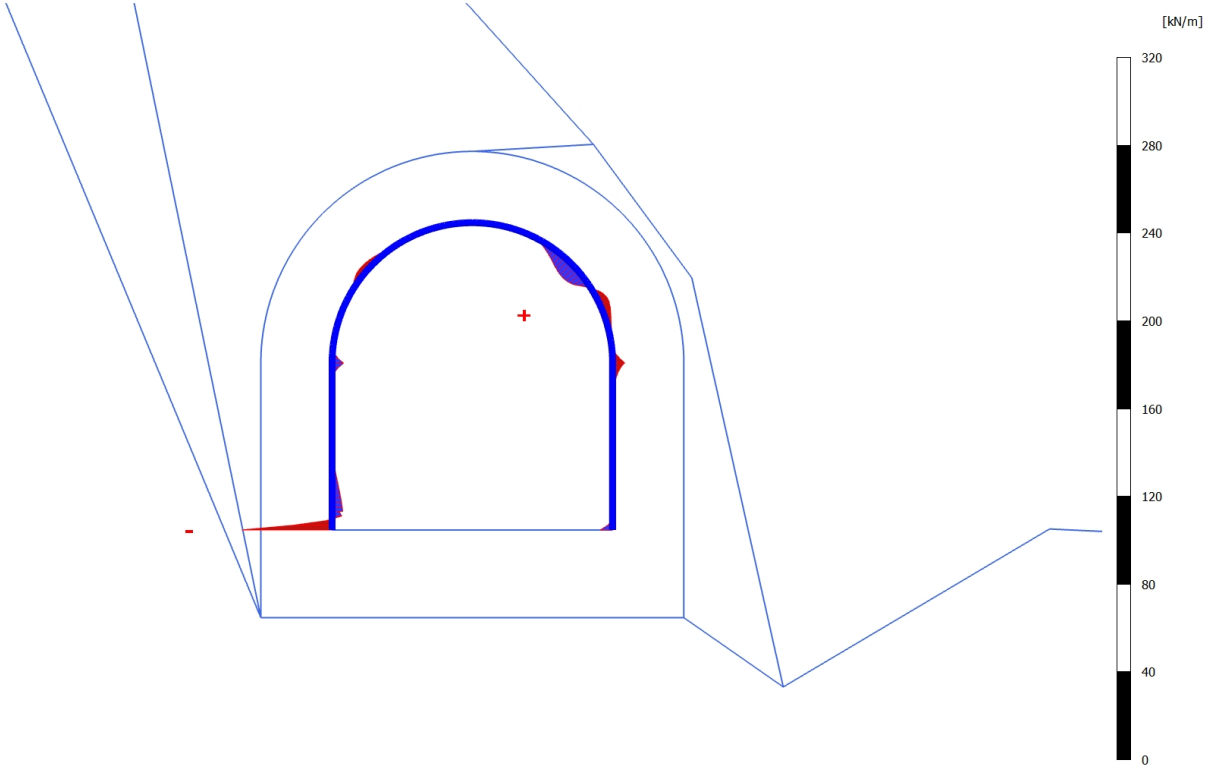
4.6.2 Calculation results, Plate, <Phase 1> (1/3), Shear forces Q



Shear forces Q (scaled up 0.0500 times)

Uniform value of $0.03291*10^{-12}$ kN/m

4.6.3 Calculation results, Plate, <Phase 2> (2/9), Shear forces Q

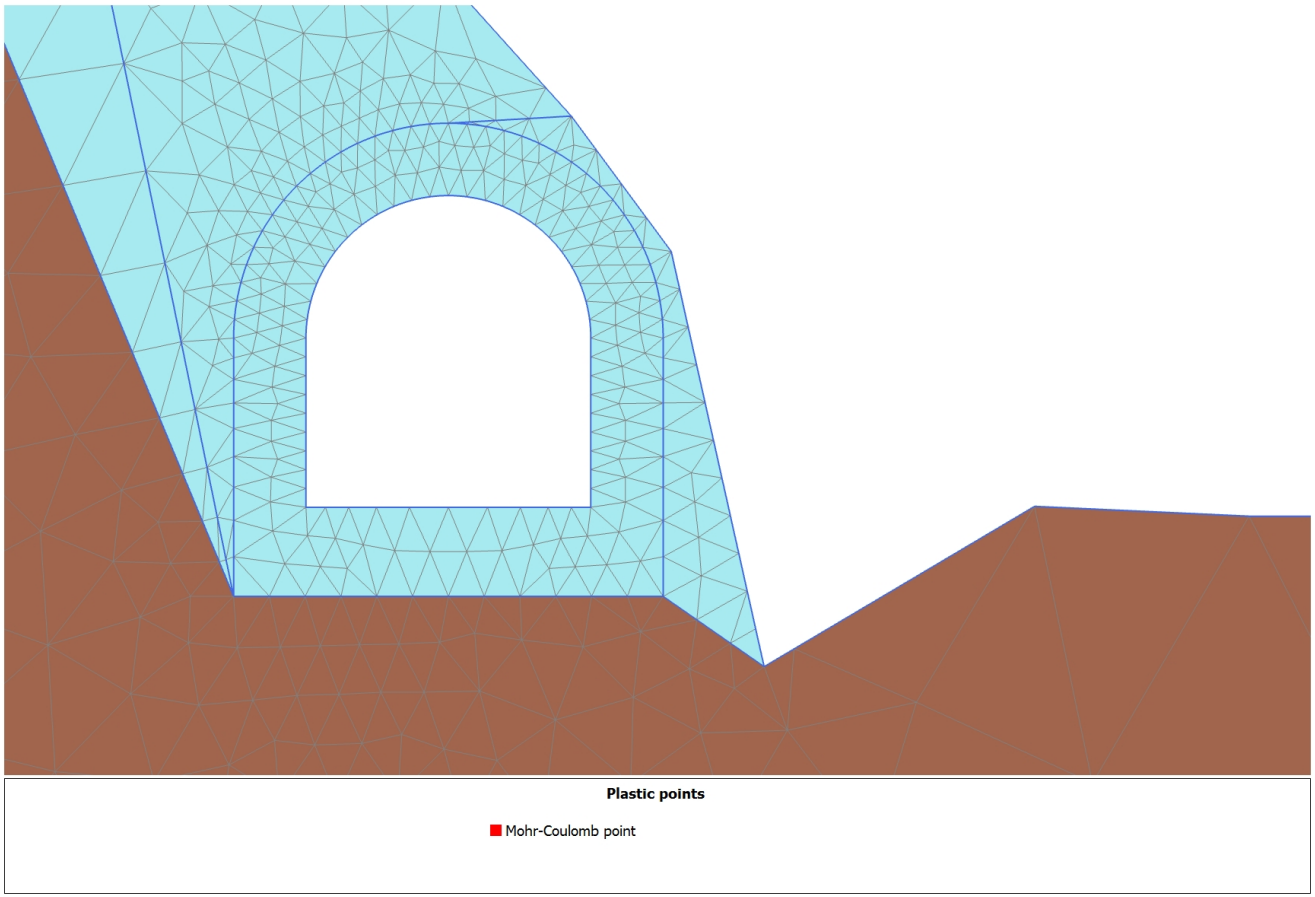


Shear forces Q (scaled up 0.0500 times)

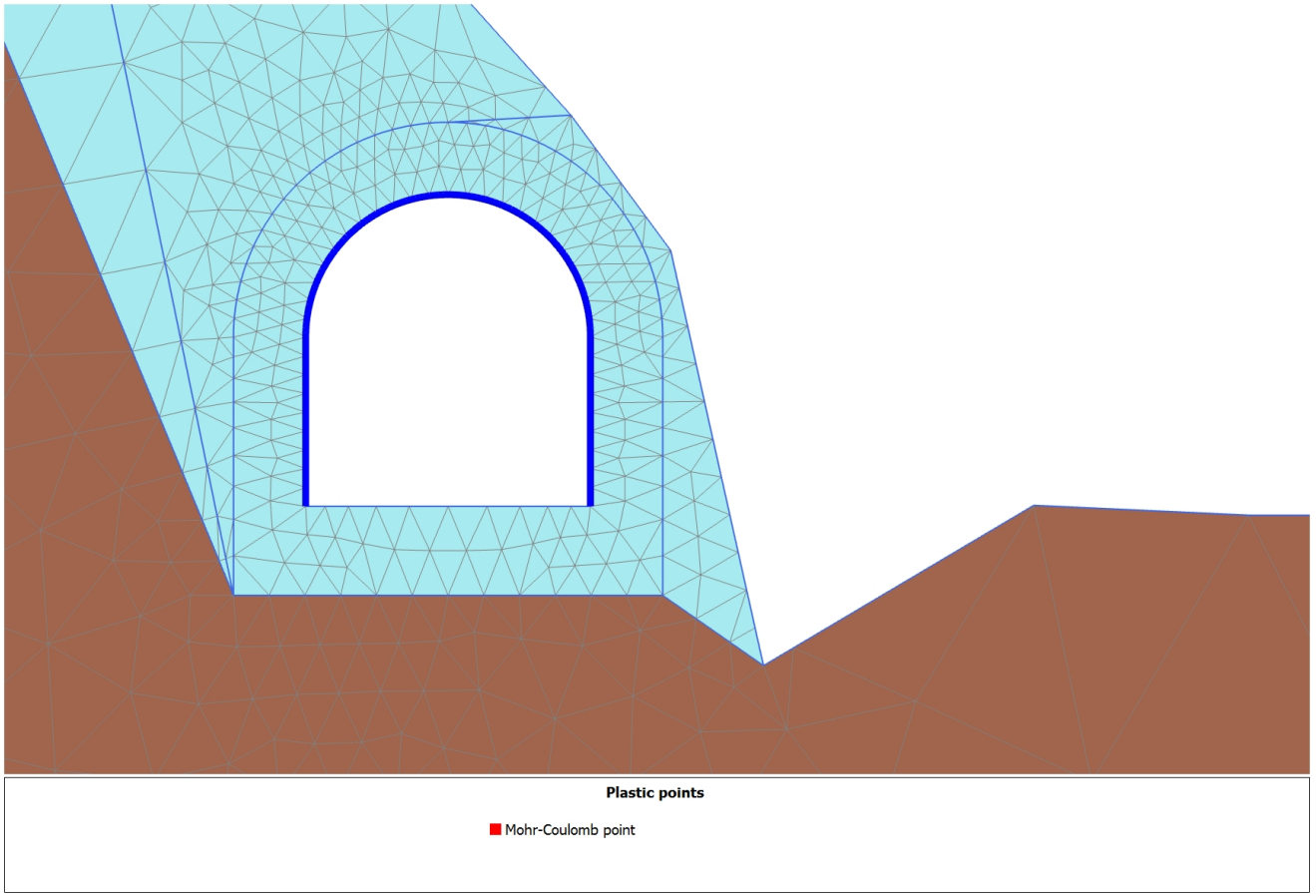
Maximum value = 7.321 kN/m (Element 15 at Node 15876)

Minimum value = -41.19 kN/m (Element 42 at Node 12028)

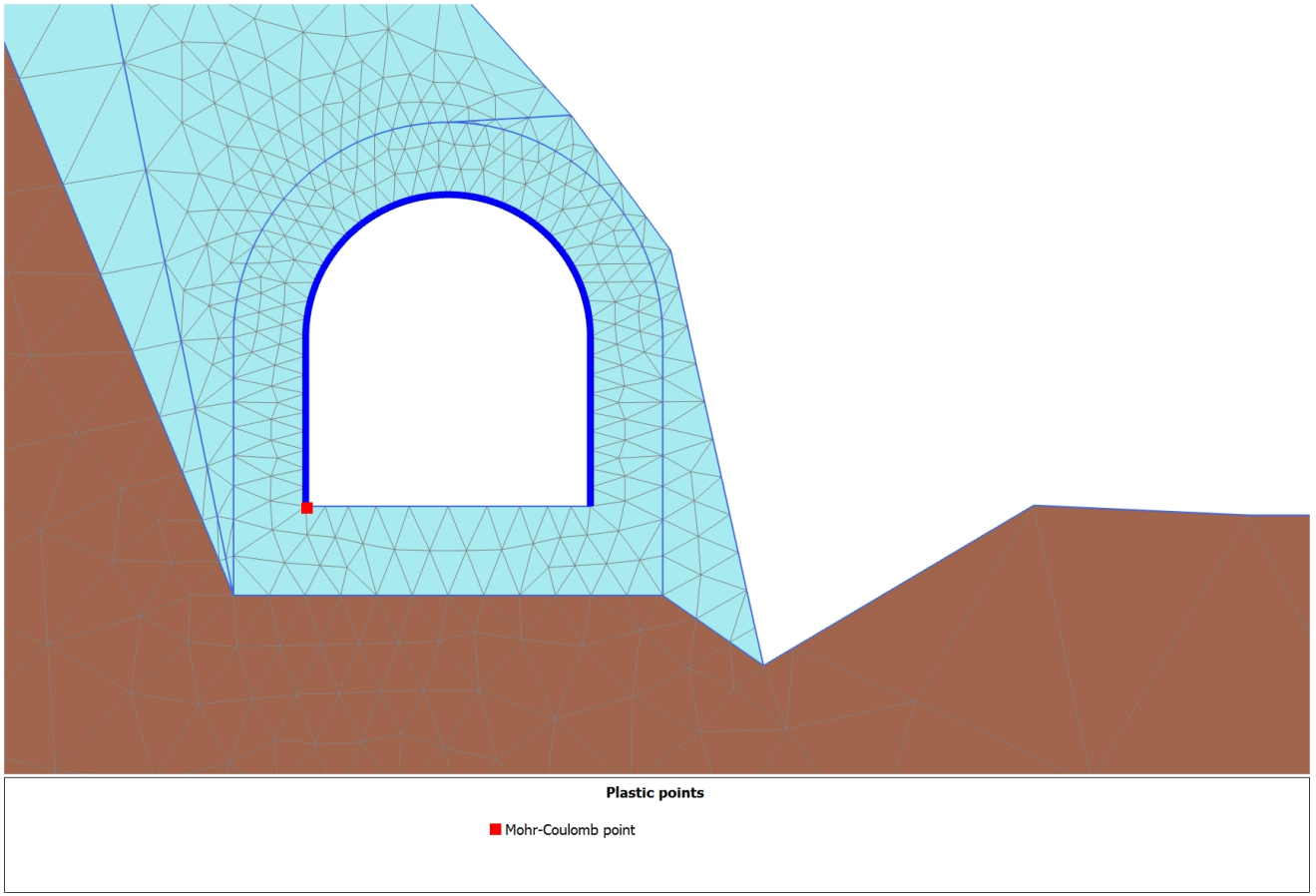
4.7.1 Calculation results, Initial phase (0/1), Plastic points



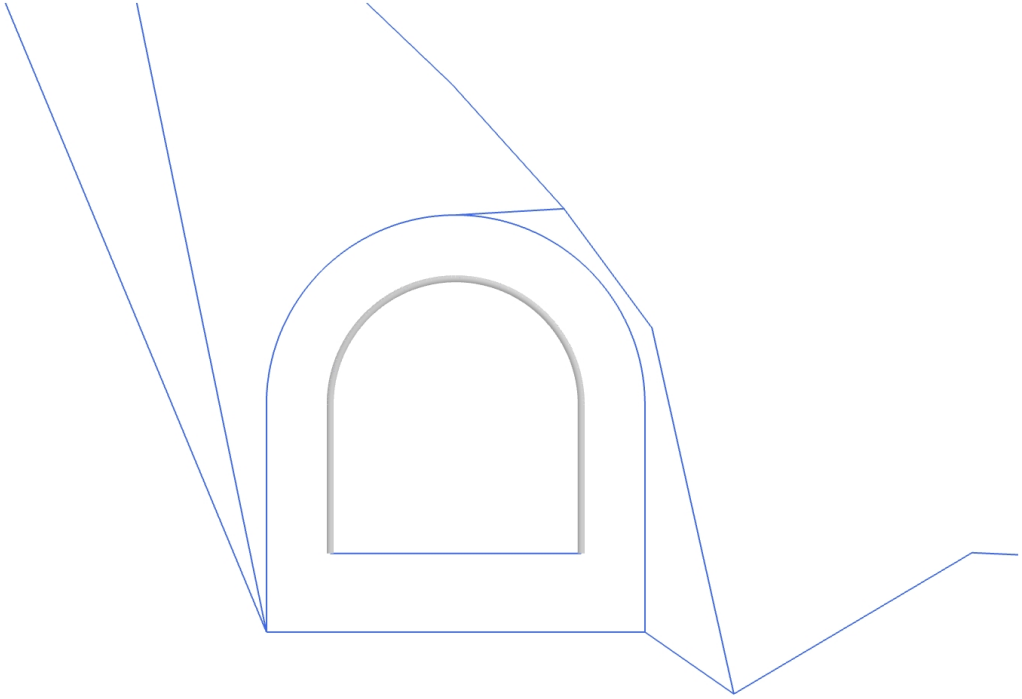
4.7.2 Calculation results, <Phase 1> (1/3), Plastic points



4.7.3 Calculation results, <Phase 2> (2/9), Plastic points



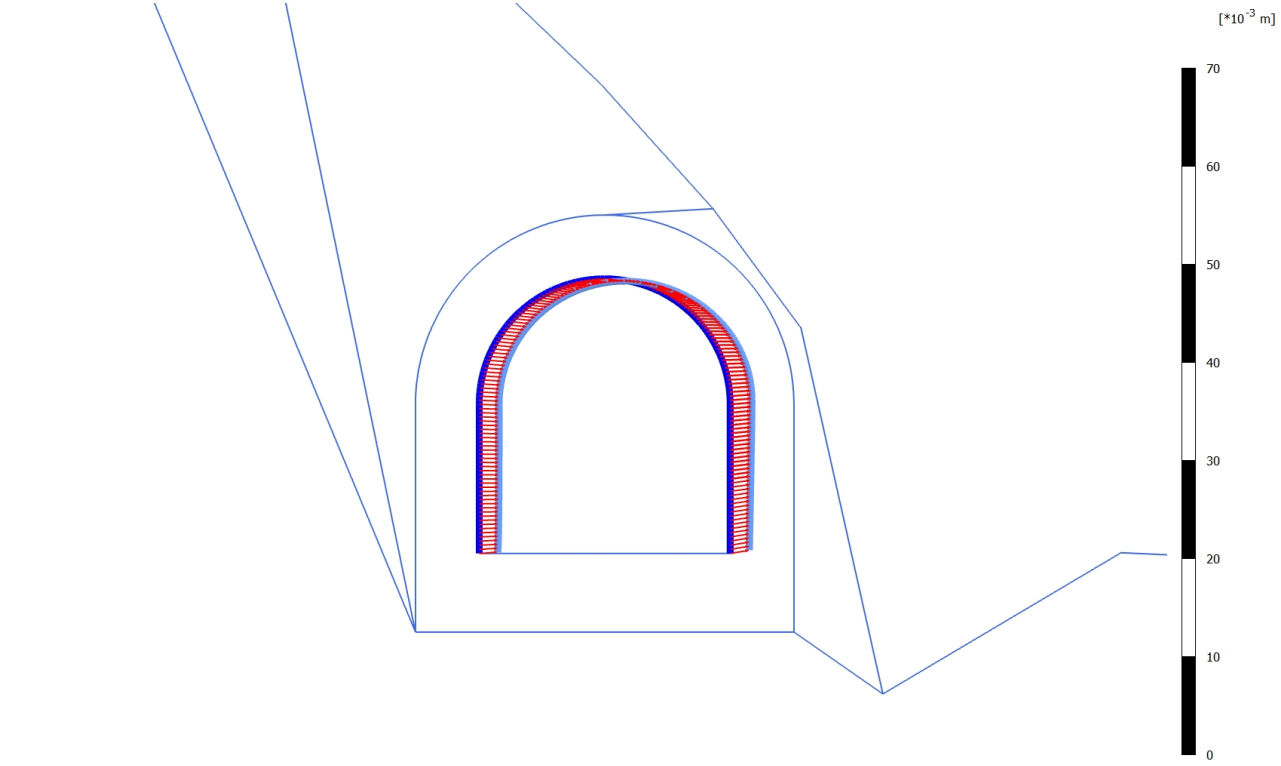
4.8.1 Calculation results, Plate, Initial phase (0/1), Total displacements |u|



Total displacements |u| (scaled up 250 times)

No results

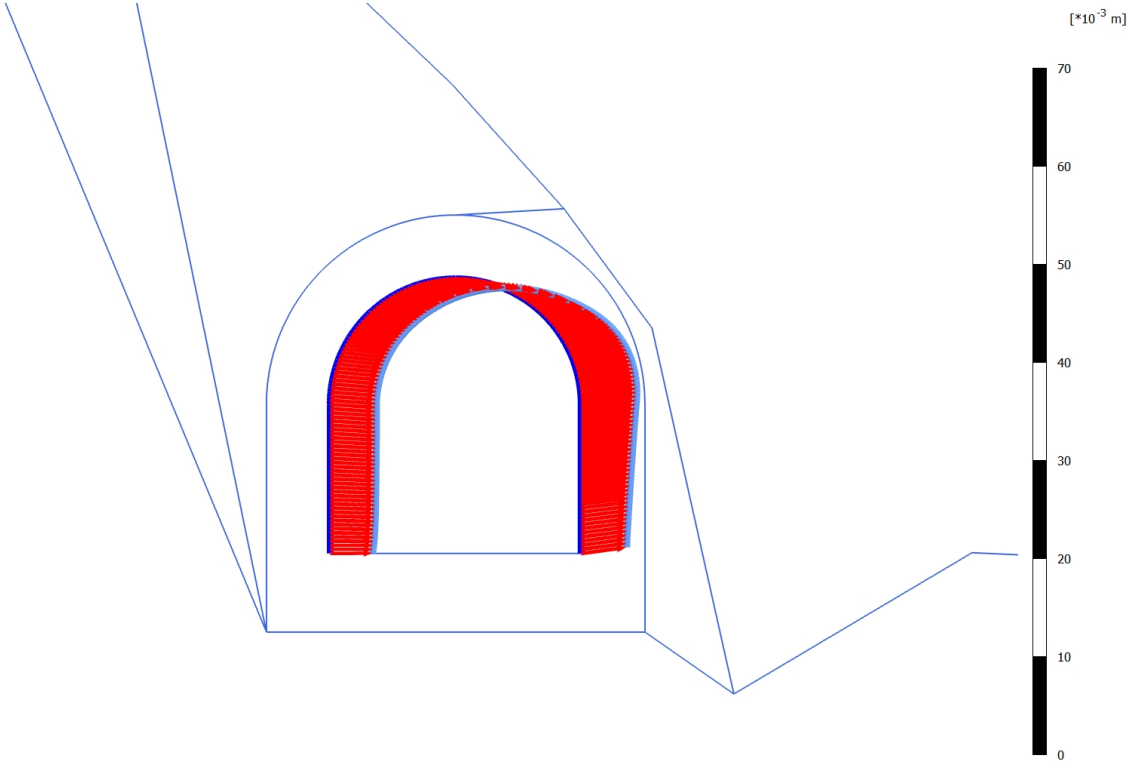
4.8.2 Calculation results, Plate, <Phase 1> (1/3), Total displacements |u|



Total displacements |u| (scaled up 250 times)

Maximum value = 2.254*10^{-3} m (Element 11 at Node 17075)

4.8.3 Calculation results, Plate, <Phase 2> (2/9), Total displacements |u|



Total displacements |u| (scaled up 250 times)

Maximum value = 5.869*10^{-3} m (Element 12 at Node 16877)

ALLEGATO 4 – SEZIONI TRASVERSALI

A B C D E F

Uscita Galleria Cava Buzz

254(168.32)

43 - 840.00

44 - 860.00

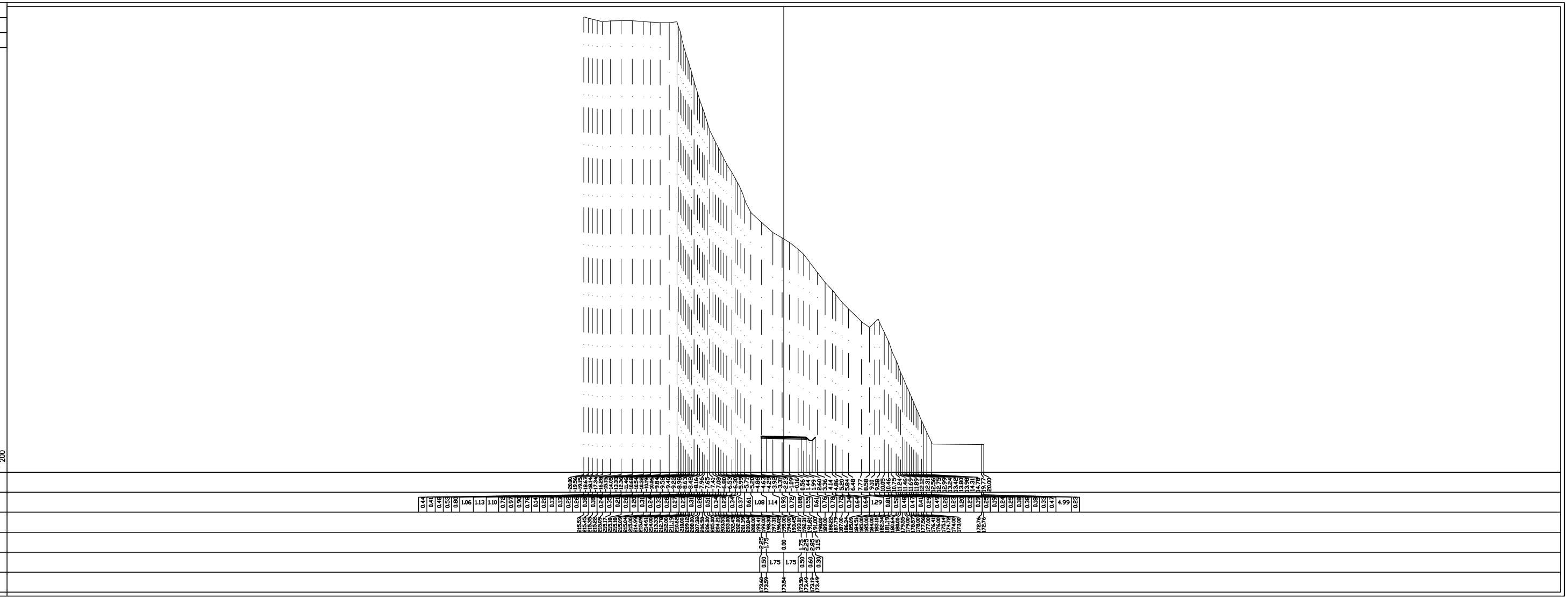
44a - 861.00
44b - 862.00
44c - 863.00
44d - 864.00
44e - 865.00
44f - 866.00
44g - 867.00
44h - 868.00
44i - 869.00
44l - 870.00
44m - 871.00
44n - 872.00
44o - 873.00
44p - 874.00
44q - 875.00

45 - 870.53

PROFILO Cava_Buzzi

SEZIONE 44a

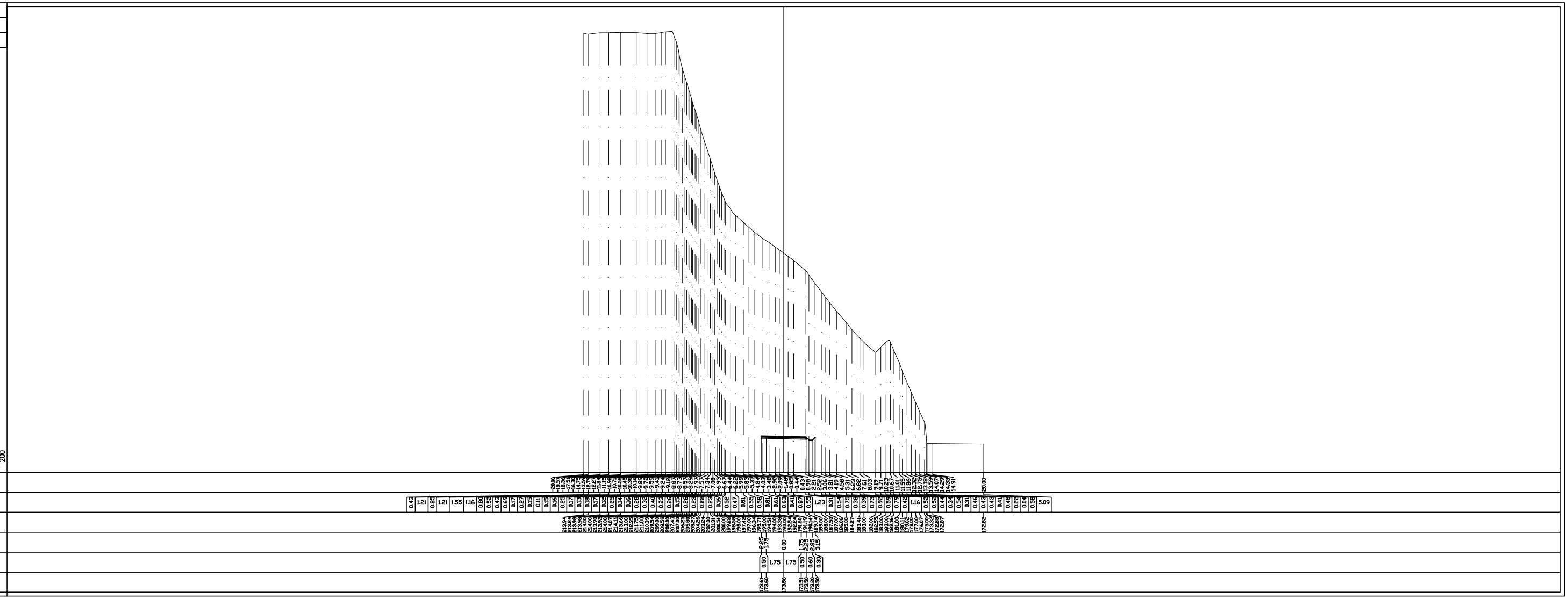
PROGRESSIVA 861.00



PROFILO Cava_Buzzi

SEZIONE 44c

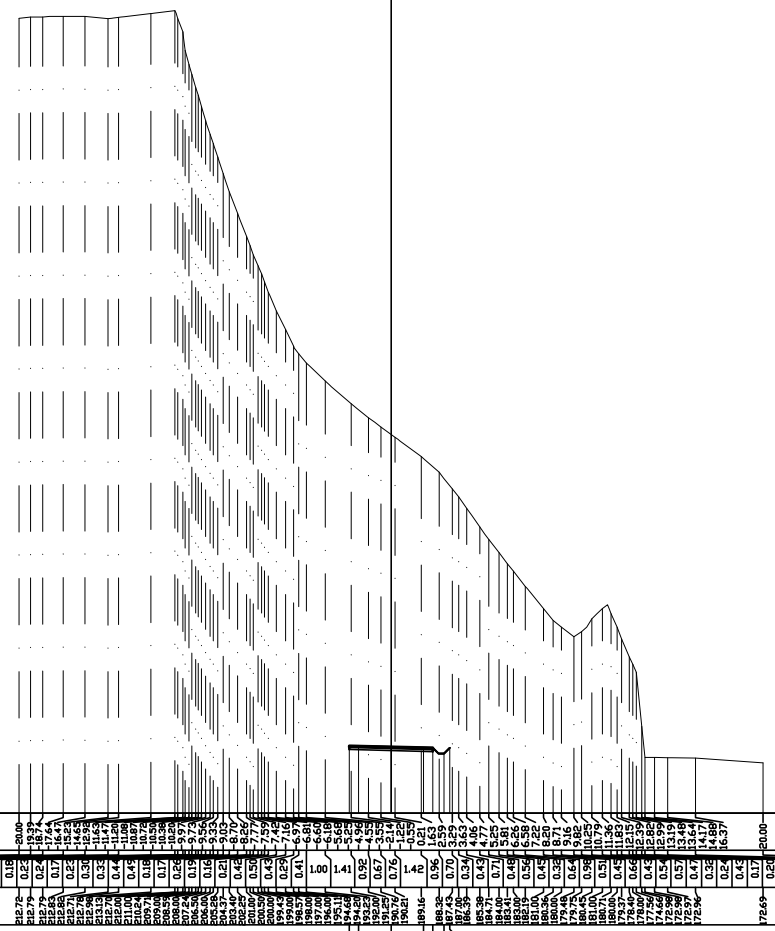
PROGRESSIVA 863.00



PROFILO Cava_Buzzi

SEZIONE 44e

PROGRESSIVA 865.00



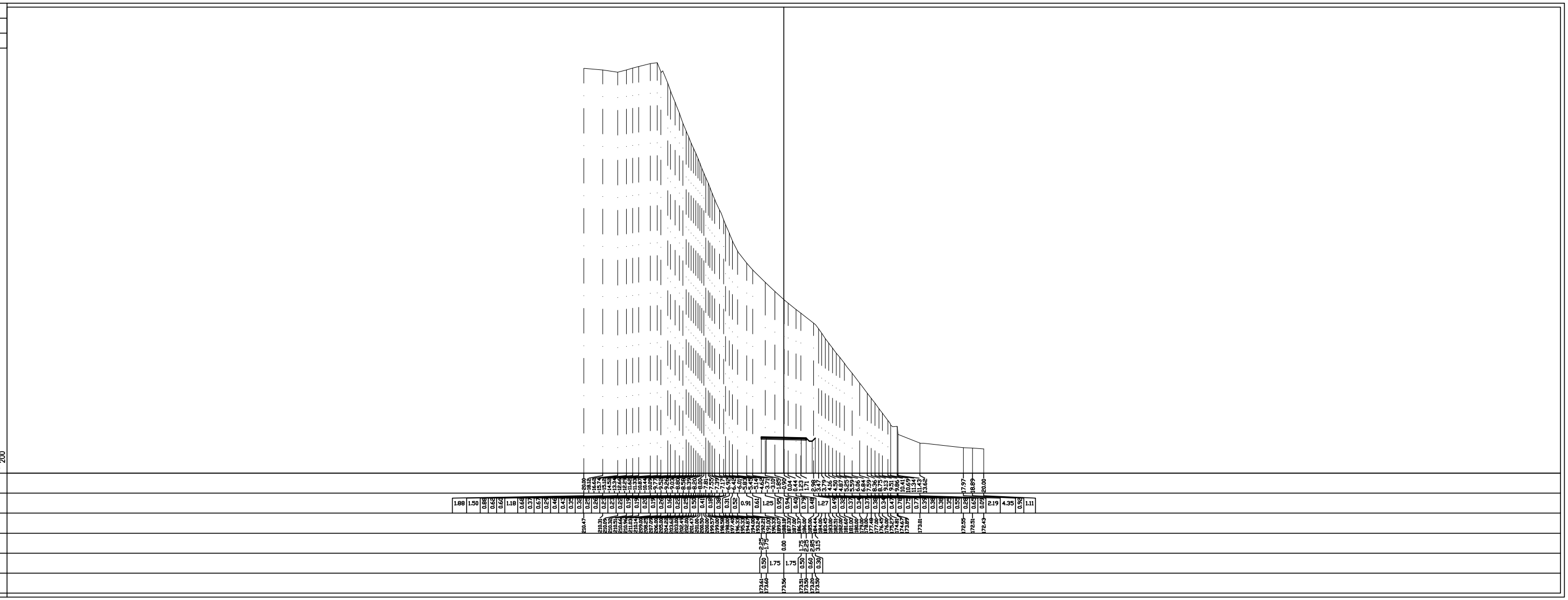
| | | |

PROFILO	Cava_Buzzi
SEZIONE	44g
PROGRESSIVA	867.00



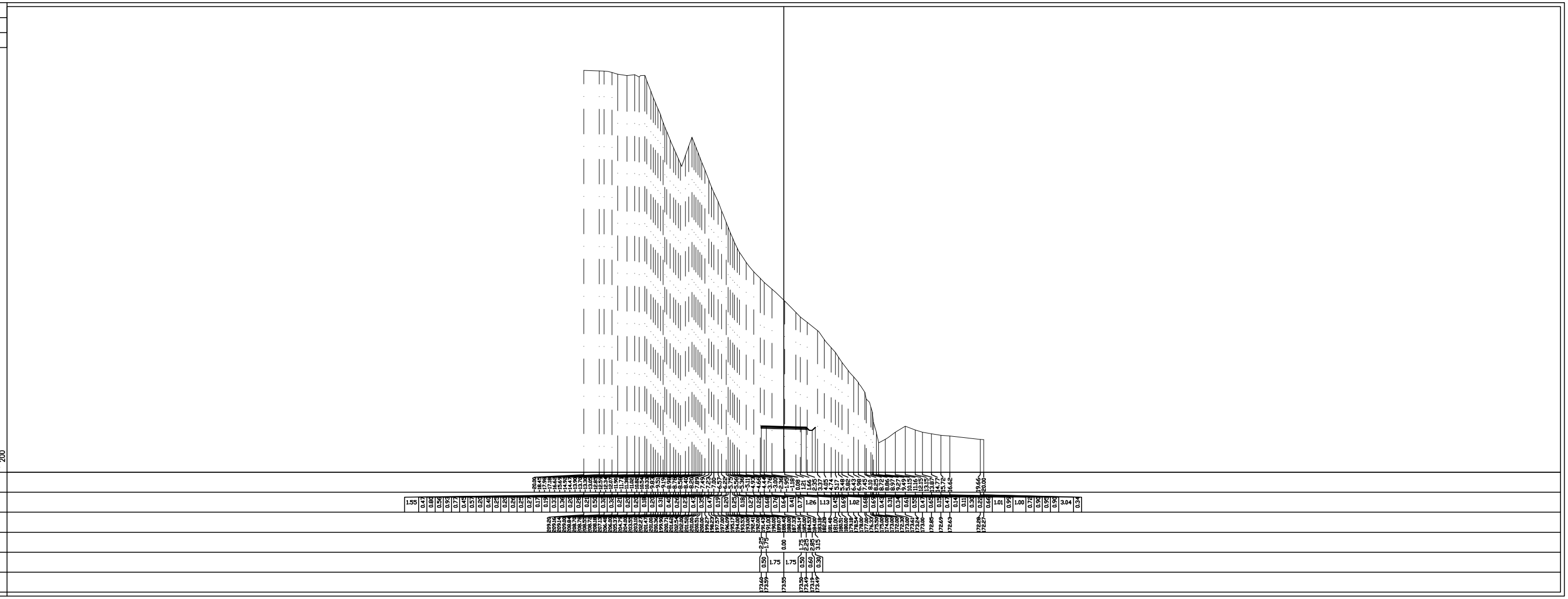
PROGRESSIVE TERRENO	
PARZIALI TERRENO	0.53 0.56 0.75 2.49 1.11 0.45 0.72 1.31 0.13 0.15 0.22 0.14 0.24 0.25 0.21 0.35 0.34 0.44 0.36 0.25 0.17 0.35 0.27 0.15 0.28 0.31 0.41 0.40 0.42 0.65 0.65 0.96 1.28 0.61 0.74 1.33 0.56 0.65 0.45 0.44 0.37 0.66 0.72 0.75 0.86 0.75 0.44 0.42 0.87 1.05 0.15 0.15 0.32 0.96 0.71 1.75 3.71
QUOTE TERRENO	21.65 21.65 21.65 21.65 21.43 21.17 21.04 21.04 21.11 21.11 21.26 21.26 20.98 20.78 20.58 20.73 20.70 20.65 20.65 20.40 20.39 20.39 20.46 20.00 19.94 19.93 19.86 19.77 19.68 19.59 19.42 19.42 19.42 19.42 19.40 19.40 19.40 19.40 18.80 18.74 18.71 18.56 18.53 18.53 18.53

PROFILO	Cava_Buzzi
SEZIONE	44i
PROGRESSIVA	869.00



PROGRESSIVE TERRENO	
PARZIALI TERRENO	
QUOTE TERRENO	
PROGRESSIVE PROGETTO	
PARZIALI PROGETTO	
QUOTE PROGETTO	

PROFILO	Cava_Buzzi
SEZIONE	44m
PROGRESSIVA	871.00

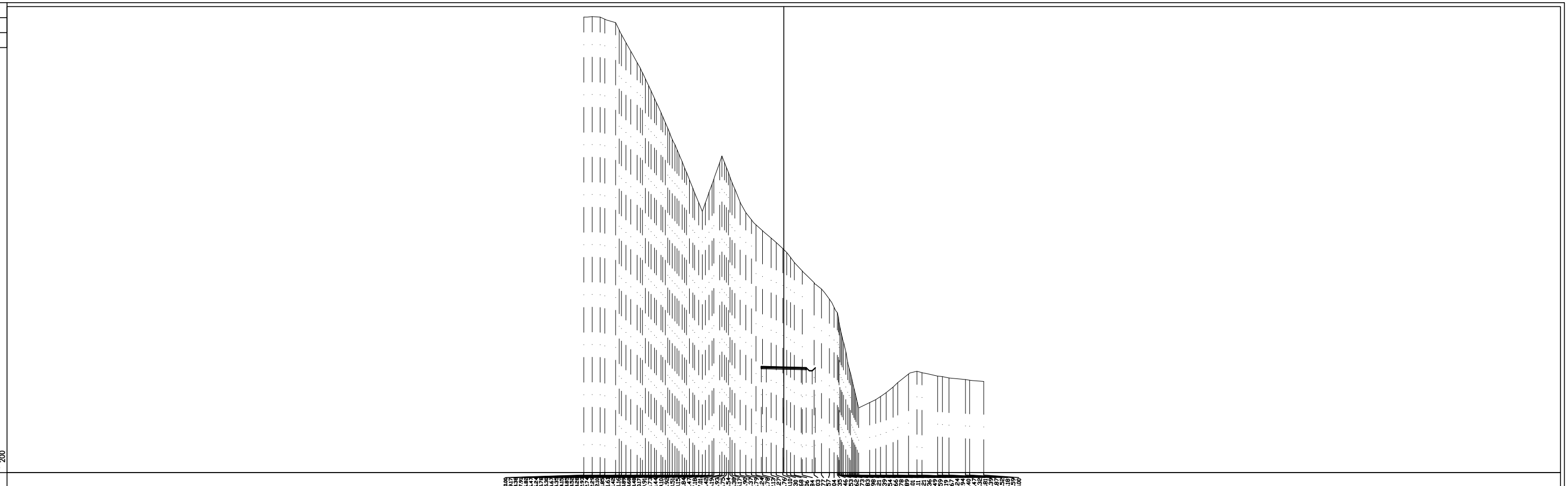


PROGRESSIVE TERRENO	-20.03 -19.43 -18.98 -18.28 -17.74 -16.93 -16.37 -15.82 -15.34 -14.84 -14.50 -13.96 -13.35 -12.85 -12.34 -11.90 -11.50 -11.08 -10.68 -10.26 -9.81 -9.36 -8.96 -8.56 -8.20 -7.83 -7.23 -6.87 -6.57 -6.27 -5.75 -5.56 -5.35 -5.11 -4.85 -4.68 -4.44 -4.14 -3.90 -3.69 -3.50 -3.18 -2.96 -2.75 -2.25 -1.75 0.00 1.75 2.25 2.65 3.15 3.37 3.85 4.74 5.18 5.82 6.45 6.98 7.45 8.25 8.77 8.86 9.27 9.49 10.15 11.16 11.51 11.97 12.77 13.72 14.62 19.66 20.00
PARZIALI TERRENO	1.55 0.47 0.88 0.56 0.53 0.77 0.54 0.55 0.28 0.46 0.28 0.28 0.28 0.25 0.17 0.19 0.13 0.36 0.28 0.68 0.28 0.56 0.28 0.28 0.28 0.28 0.18 0.28 0.56 0.28 0.28 0.28 0.14 0.56 0.28 0.28 0.47 0.20 0.15 0.19 0.45 0.28 0.68 0.74 0.64 0.48 0.17 1.26 1.13 0.45 1.82 0.68 0.45 0.45 0.45

PROFILO Cava_Buzzi

SEZIONE 44o

PROGRESSIVA 873.00

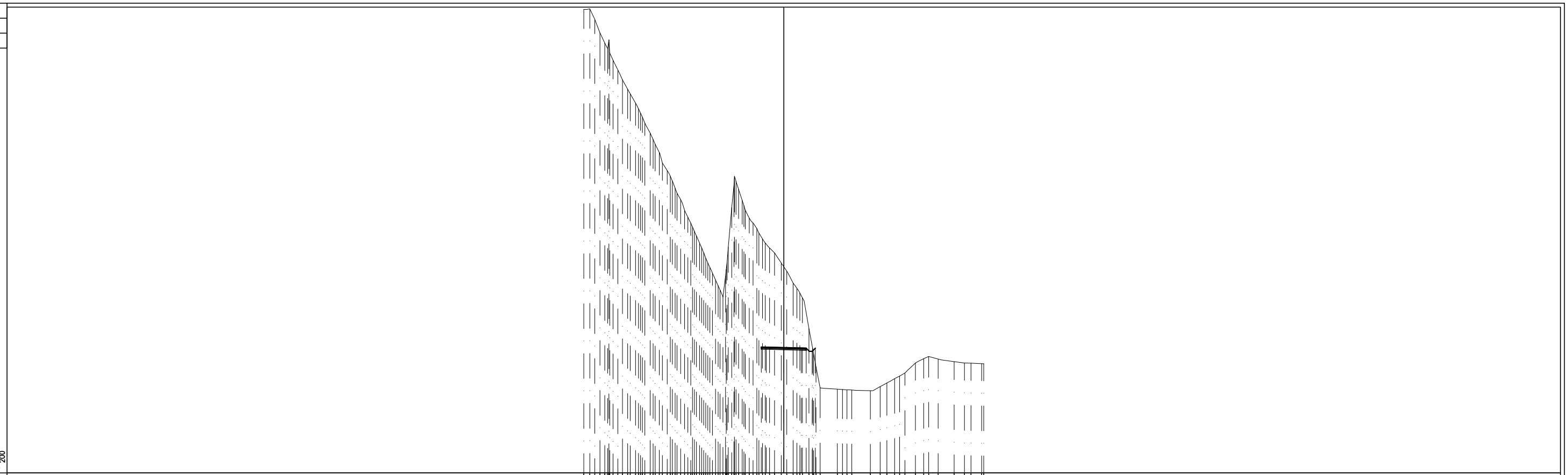


PROGRESSIVE TERRENO	-20.05 -17.37 -16.38 -15.68 -14.47 -13.74 -12.99 -12.43 -11.63 -11.16 -10.68 -10.22 -9.76 -9.31 -8.85 -8.41 -7.97 -7.53 -7.09 -6.65 -6.21 -5.78 -5.34 -4.90 -4.47 -4.03 -3.60 -3.17 -2.74 -2.30 -1.87 -1.43 -1.00 -0.57 -0.13 0.30 0.73 1.16 1.59 2.02 2.45 2.88 3.31 3.73 4.16 4.57 4.94 5.35 5.75 6.16 6.56 6.96 7.36 7.76 8.16 8.56 8.96 9.36 9.76 10.16 10.56 10.96 11.36 11.76 12.16 12.56 12.96 13.36 13.76 14.16 14.56 14.96 15.36 15.76 16.16 16.56 16.96 17.36 17.76 18.16 18.56 18.96 19.36 19.76 20.00
PARZIALI TERRENO	0.83 0.75 0.47 1.09 0.35 0.23 0.46 0.46 0.65 0.38 0.24 0.34 0.24 0.35 0.19 0.45 0.25 0.24 0.27 0.23 0.26 0.38 0.18 0.25 0.36 0.44 0.36 0.31 0.29 0.37 0.29 0.44 0.17 0.31 0.28 0.21 0.18 0.21 0.16 0.21 0.27 0.15 0.35 0.46 0.65 0.86 0.51 0.66 0.46 0.36 0.68 0.16 0.73 1.84 0.78 1.9 0.74 0.68 0.45 0.34 0.11 0.07 0.06 0.11 0.10 0.15 0.18 0.15 0.18 0.15 0.11 0.15 0.10 0.15 0.18 0.15 0.18 0.15 0.18

PROFILO Cava_Buzzi

SEZIONE 44q

PROGRESSIVA 875.00

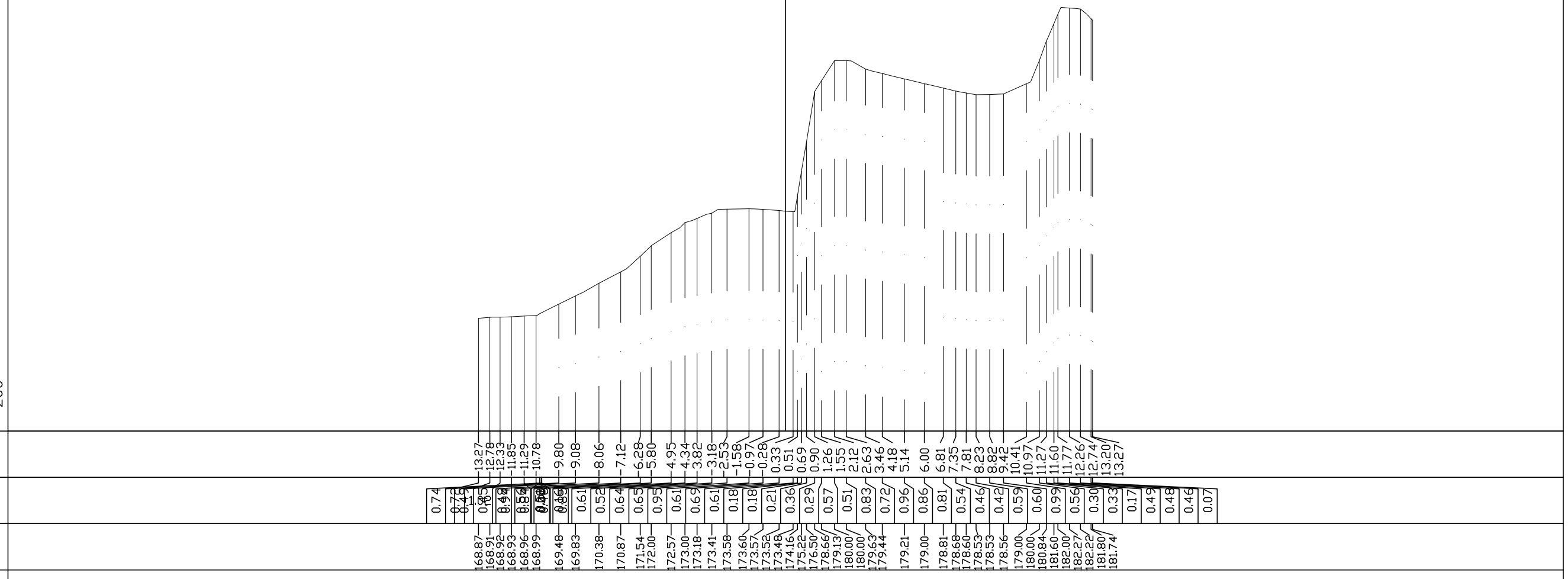


PROGRESSIVE TERRENO	2800 2780 2760 2740 2720 2700 2680 2660 2640 2620 2600 2580 2560 2540 2520 2500 2480 2460 2440 2420 2400 2380 2360 2340 2320 2300 2280 2260 2240 2220 2200 2180 2160 2140 2120 2100 2080 2060 2040 2020 2000 1980 1960 1940 1920 1900 1880 1860 1840 1820 1800 1780 1760 1740 1720 1700 1680 1660 1640 1620 1600 1580 1560 1540 1520 1500 1480 1460 1440 1420 1400 1380 1360 1340 1320 1300 1280 1260 1240 1220 1200 1180 1160 1140 1120 1100 1080 1060 1040 1020 1000 980 960 940 920 900 880 860 840 820 800 780 760 740 720 700 680 660 640 620 600 580 560 540 520 500 480 460 440 420 400 380 360 340 320 300 280 260 240 220 200 180 160 140 120 100 80 60 40 20 0
PARZIALI TERRENO	0.60 0.45 0.55 0.45 0.30 0.10 0.05 0.05 0.45 0.41 0.51 0.27 0.55 0.25 0.63 0.10 0.24 0.55 0.25 0.81 0.45 1.27 0.31 0.46 0.53 0.50 0.25 0.16 0.34 0.40 0.38 0.41 0.25 0.25 0.28 0.25 0.25 0.25

PROFILO Profilo

SEZIONE A

PROGRESSIVA 0.00

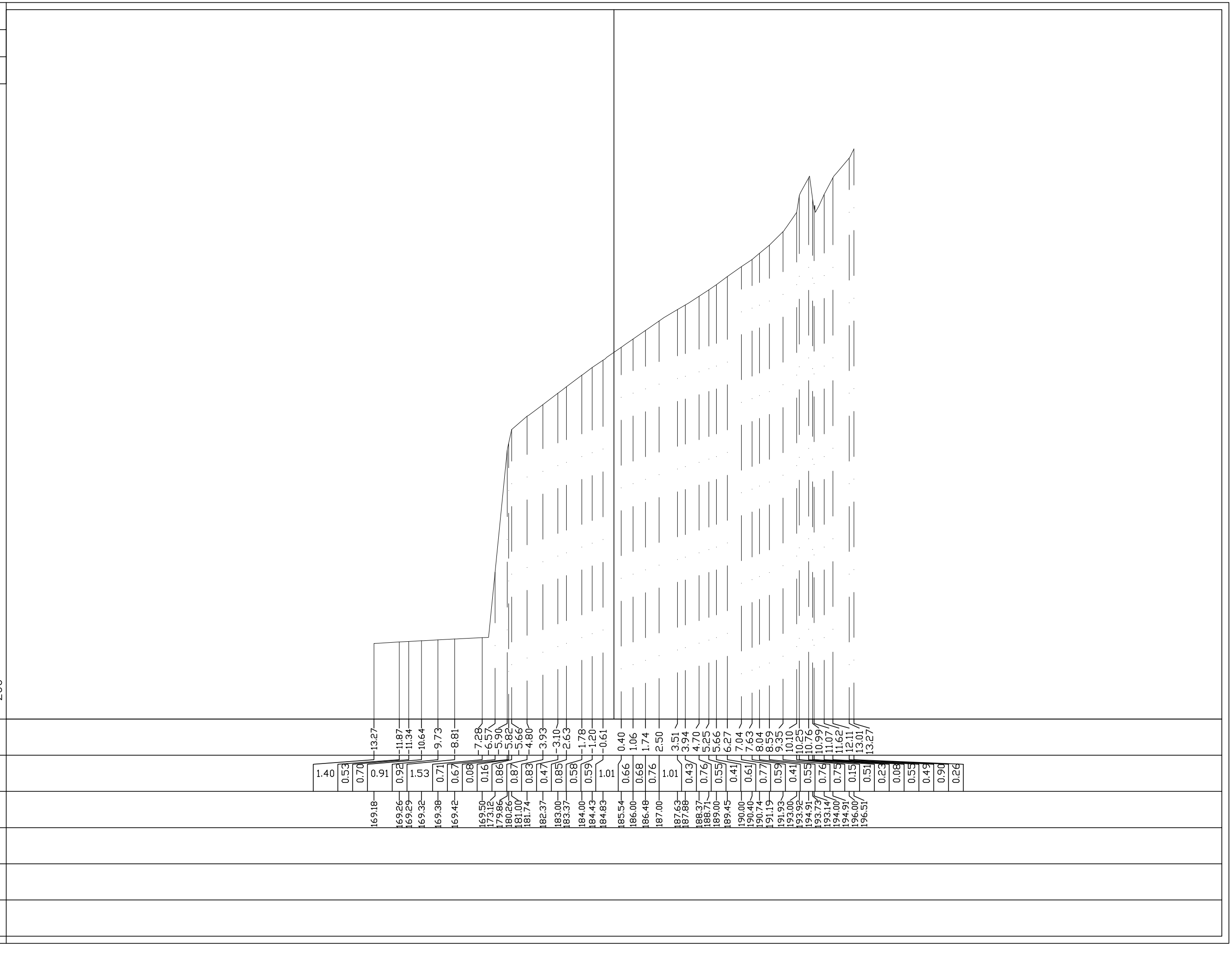


PROGRESSIVE TERRENO	13.27 12.78 12.33 11.85 11.29 10.78 9.80 9.08 8.06 7.12 6.28 5.80 4.95 4.34 3.82 3.18 2.53 1.58 0.97 0.28 0.33 0.51 0.69 0.90 1.26 1.55 2.12 2.63 3.46 4.18 5.14 6.00 6.81 7.35 7.81 8.23 8.82 9.42 10.41 10.97 11.27 11.60 11.77 12.26 12.74 13.20 13.27
PARZIALI TERRENO	0.74 0.61 0.52 0.64 0.65 0.95 0.61 0.69 0.61 0.18 0.18 0.21 0.36 0.29 0.57 0.51 0.83 0.72 0.96 0.86 0.81 0.54 0.46 0.42 0.59 0.60 0.99 0.56 0.30 0.33 0.17 0.49 0.48 0.46 0.07
QUOTE TERRENO	168.87 168.91 168.92 168.93 168.96 168.99 169.48 169.83 170.38 170.87 171.54 172.00 172.57 173.00 173.18 173.41 173.58 173.60 173.57 173.52 173.48 174.16 175.22 176.50 178.66 179.13 180.00 180.00 179.63 179.44 179.21 179.00 178.81 178.68 178.60 178.53 178.53 178.56 179.00 180.00 180.84 181.60 182.00 182.27 182.22 181.80 181.74
PROGRESSIVE PROGETTO	
PARZIALI PROGETTO	
QUOTE PROGETTO	

PROFILO Profilo

SEZIONE C

PROGRESSIVA 0.00

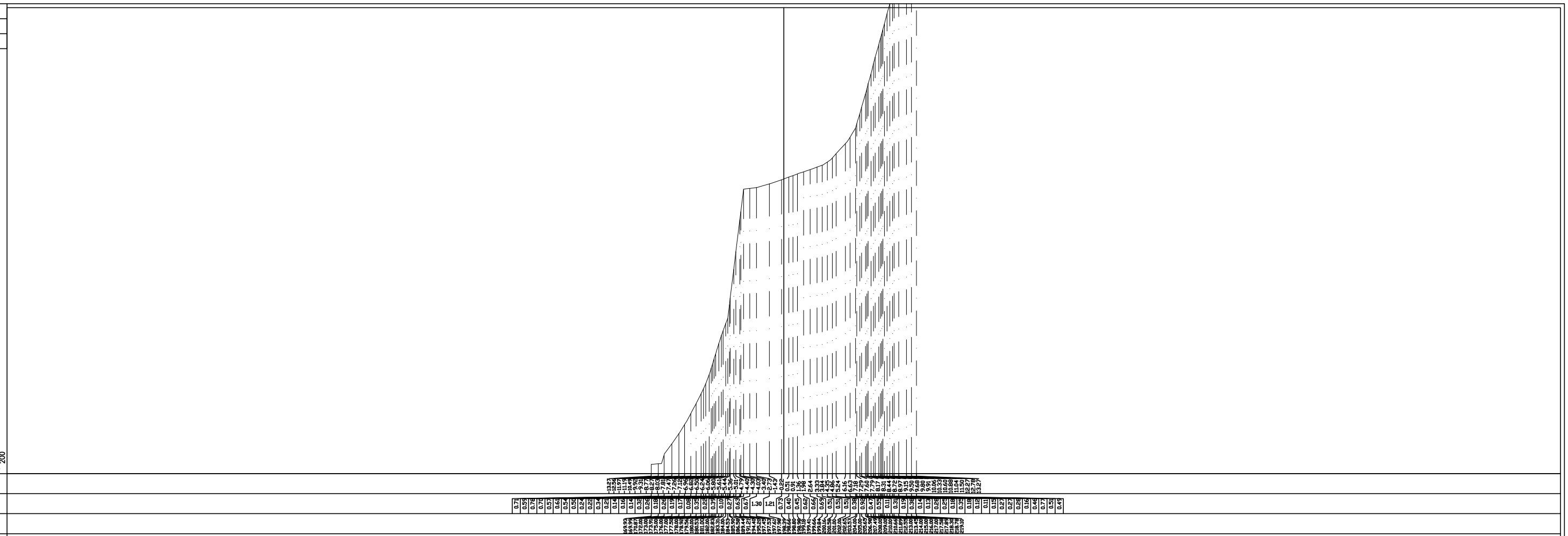


| | | |

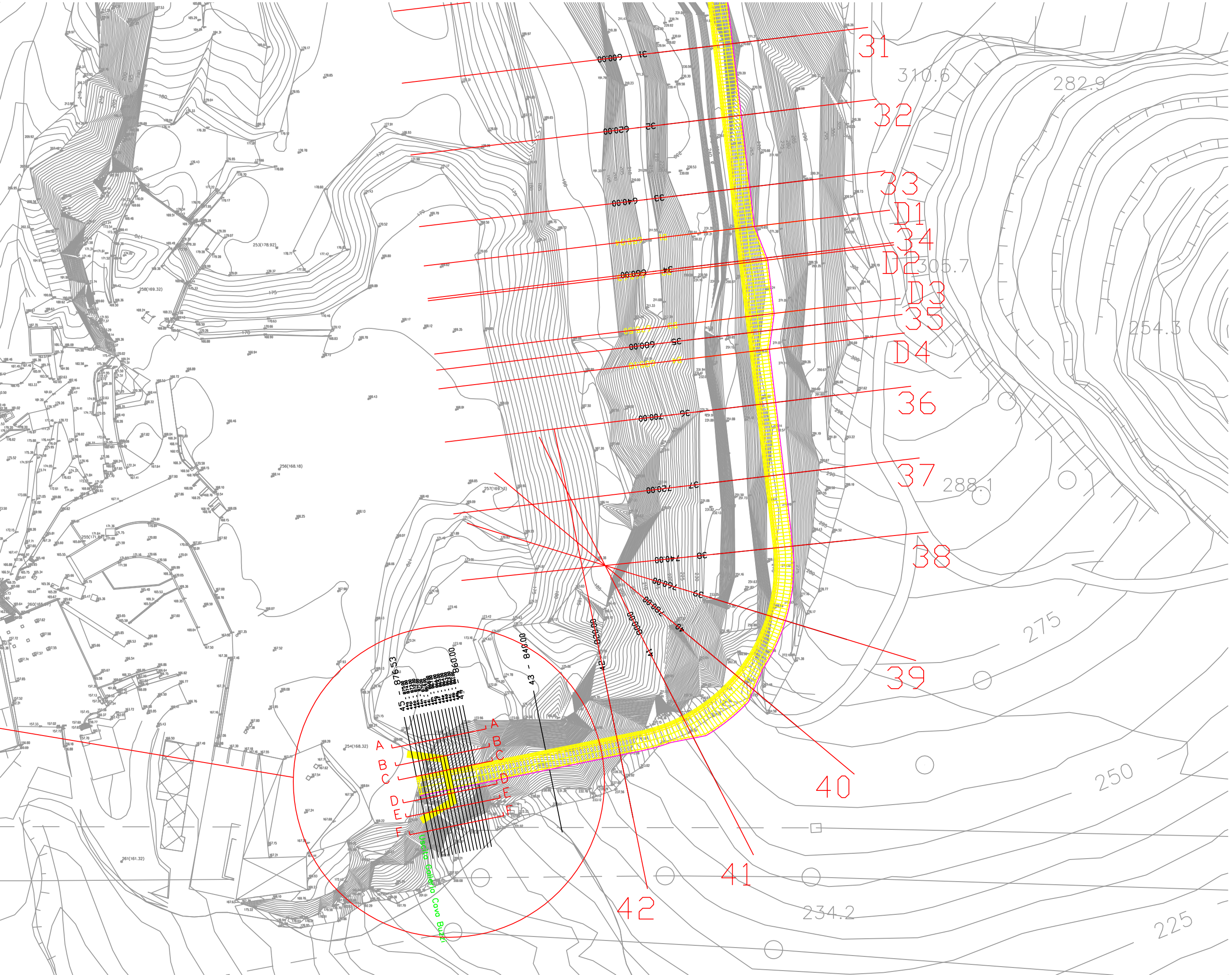
PROFILO Profilo

SEZIONE E

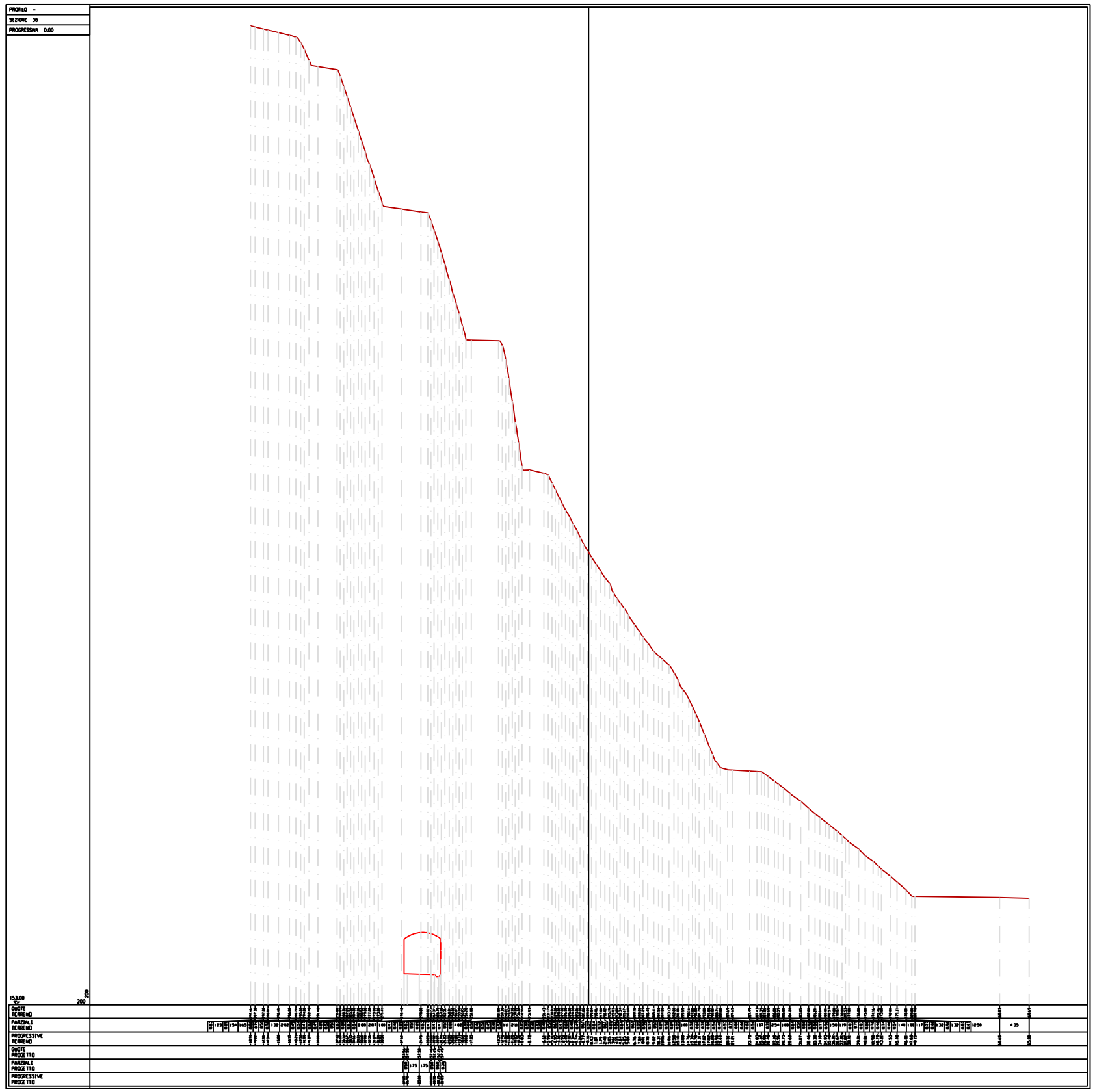
PROGRESSIVA 0.00



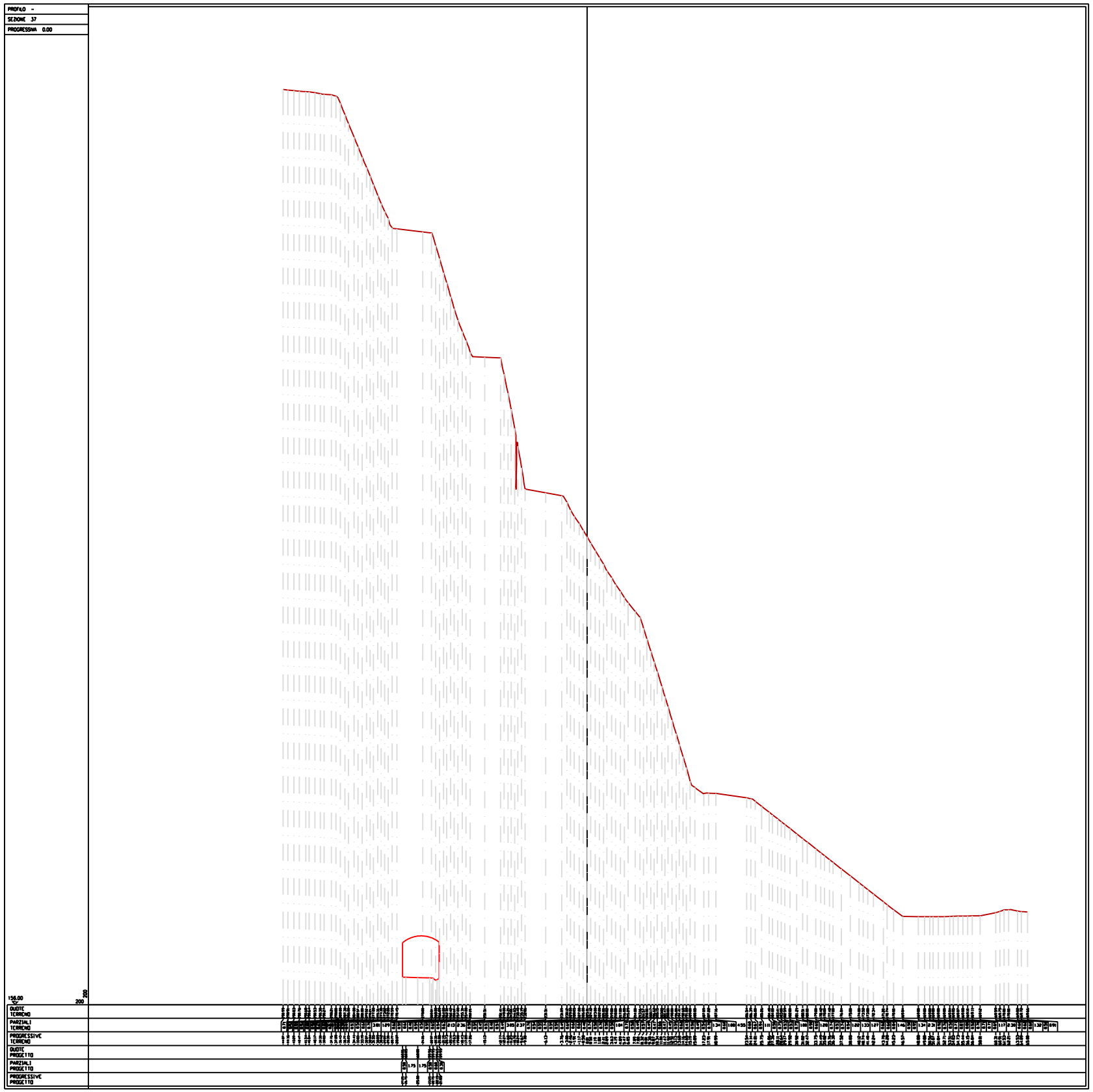
PROGRESSIVE TERRENO	
PARZIALI TERRENO	
QUOTE TERRENO	
PROGRESSIVE PROGETTO	
PARZIALI PROGETTO	
QUOTE PROGETTO	

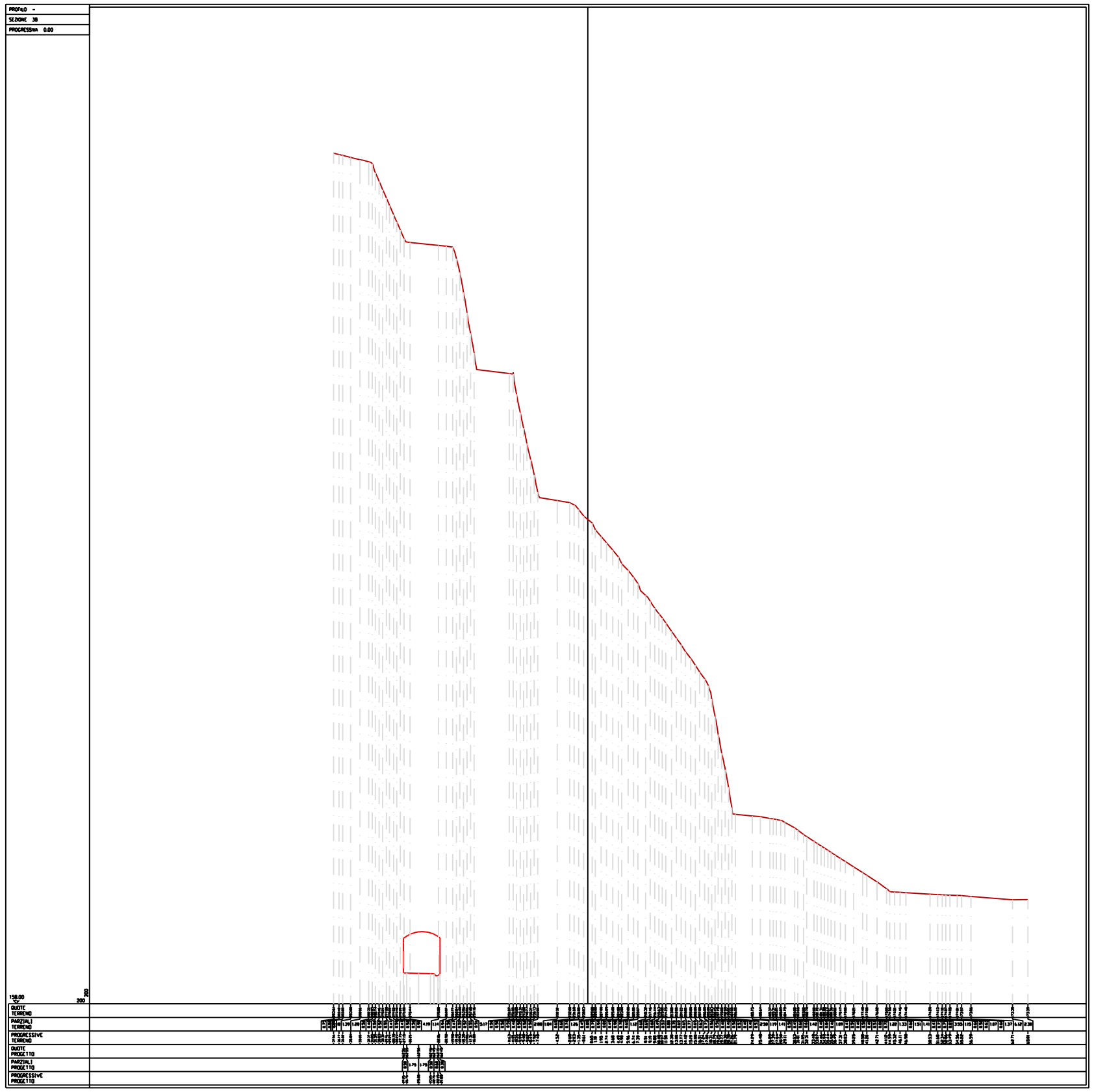

31
32
33
D1
34
D2
D3
35
D4
36
37
38
39
40
41
42
310.6
282.9
305.7
254.3
288.1
275
250
234.2
225
600.00
620.00
640.00
660.00
700.00
720.00
740.00
760.00
780.00
800.00
840.00
A
B
C
D
E
F
Lisolo Collado Cova Buzzi

36

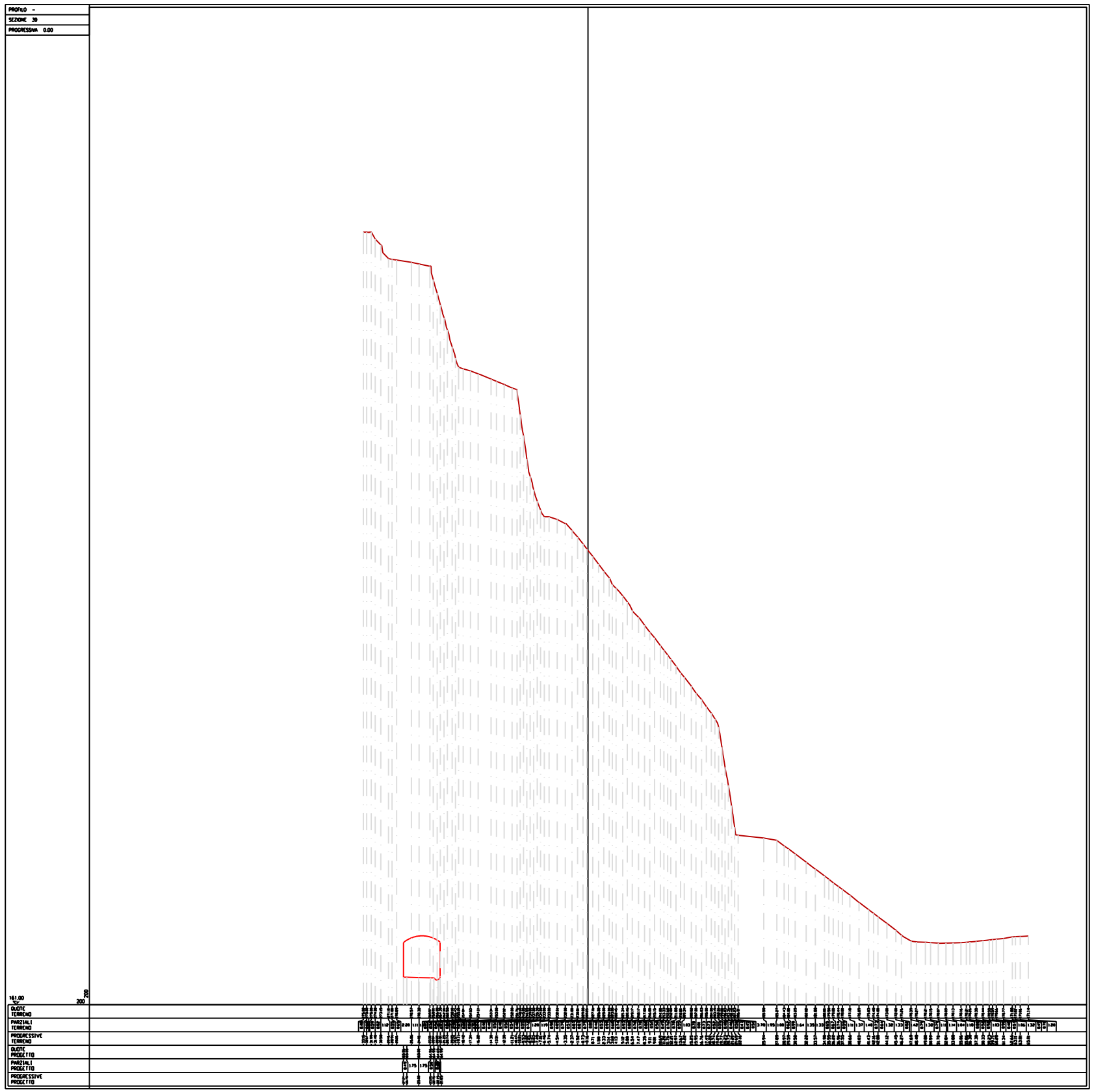

PROFILO -
SEZIONE 36
PROGRESSIVA 0.00
153.00
200
QUOTE TERRENO
PARZIALI TERRENO
PROGRESSIVE TERRENO
QUOTE PROGETTO
PARZIALI PROGETTO
PROGRESSIVE PROGETTO

37

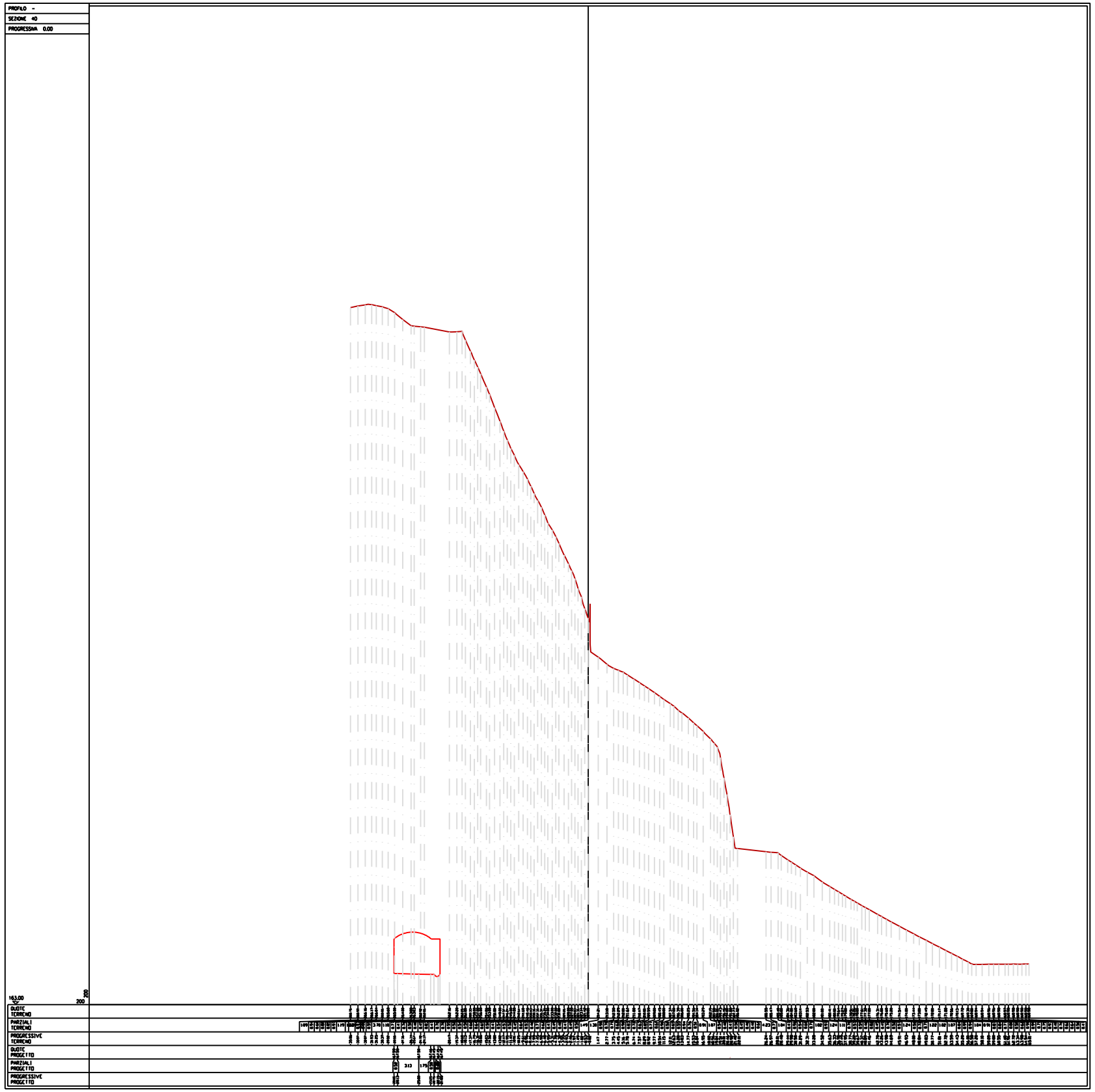

PROFILO -
SEZIONE 37
PROGRESSIVA 0.00
150.00
SC 200
QUOTE TERRENO
PARZIALI TERRENO
PROGRESSIVE TERRENO
QUOTE PROGETTO
PARZIALI PROGETTO
PROGRESSIVE PROGETTO
1.75
1.75


PROFILO –
SEZIONE 38
PROGRESSIVA 0.00
+58.00
200
QUOTE TERRENO
PARZIALI TERRENO
PROGRESSIVE TERRENO
QUOTE PROGETTO
PARZIALI PROGETTO
PROGRESSIVE PROGETTO

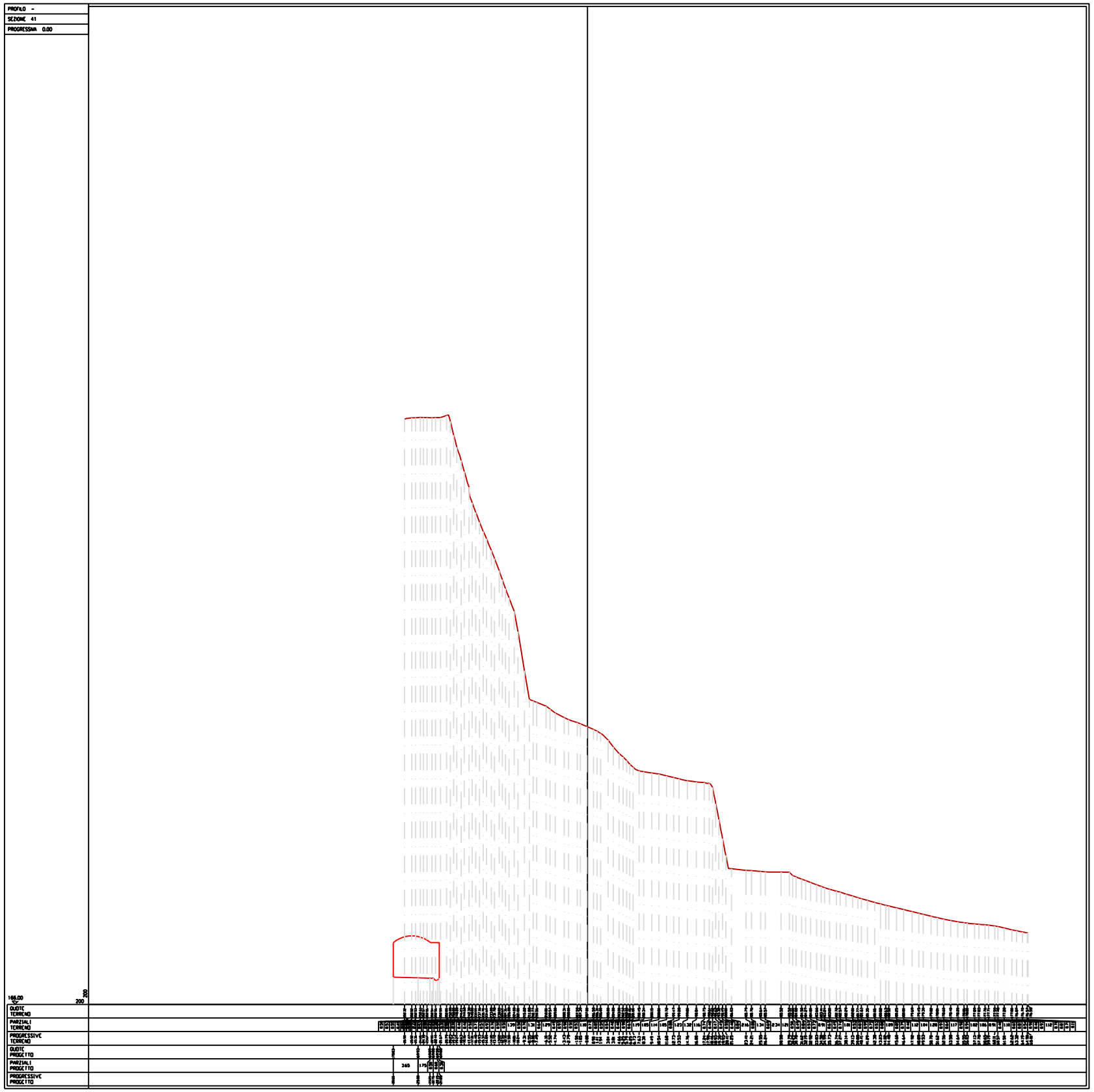
39


PROFILO -
SEZIONE 39
PROGRESSIVA 0.00
161.00
200
80
QUOTE TERRENO
PARZIALI TERRENO
PROGRESSIVE TERRENO
QUOTE PROGETTO
PARZIALI PROGETTO
PROGRESSIVE PROGETTO

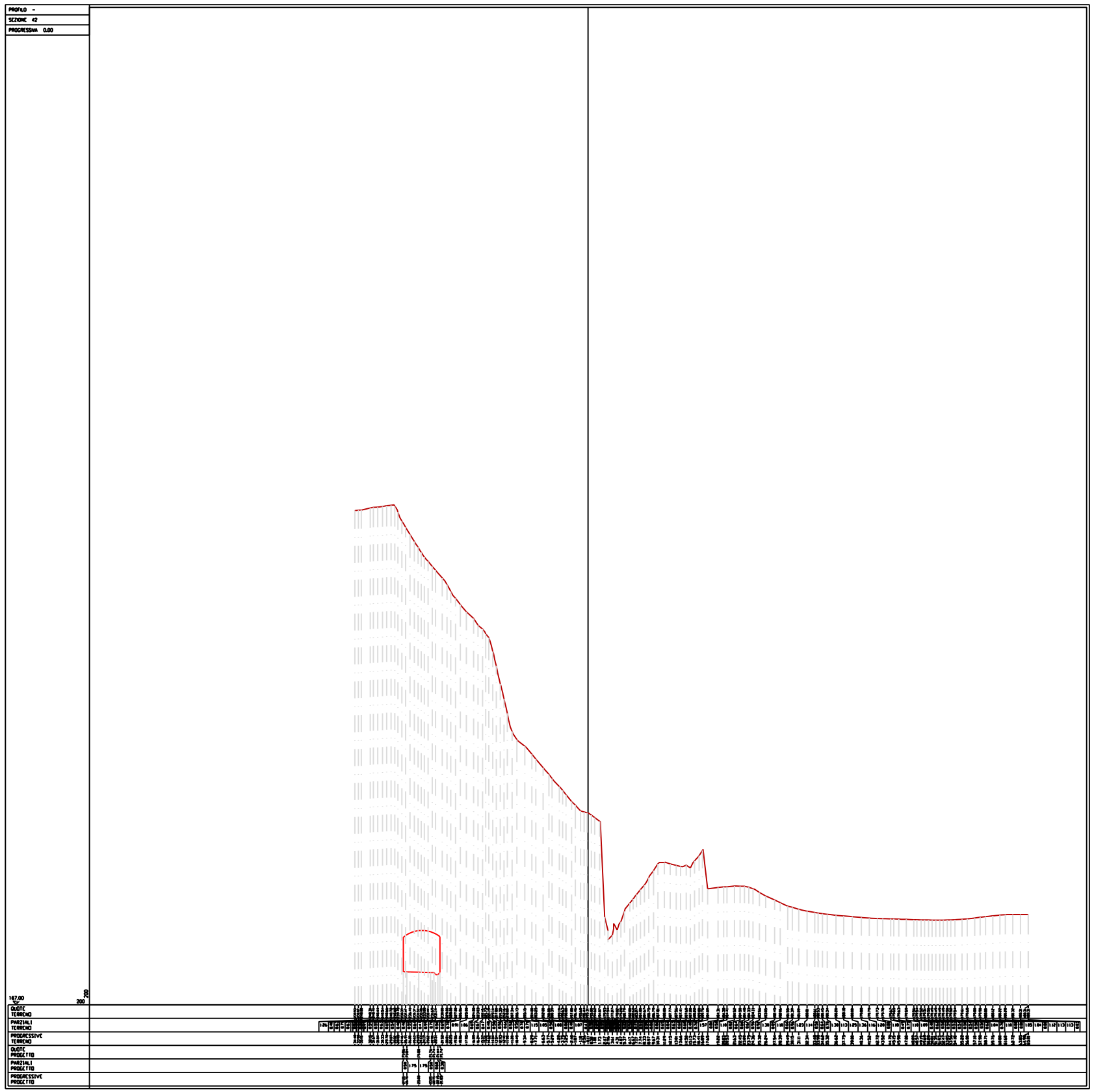
40


PROFILO -
SEZIONE 40
PROGRESSIVA 0.00
163.00
200
QUOTE TERRENO
PARZIALI TERRENO
PROGRESSIVE TERRENO
QUOTE PROGETTO
PARZIALI PROGETTO
PROGRESSIVE PROGETTO
313
175

41


PROFILO -
SEZIONE 41
PROGRESSIVA 0.00
160.00
200
QUOTE TERRENO
PARZIALI TERRENO
PROGRESSIVE TERRENO
QUOTE PROGETTO
PARZIALI PROGETTO
PROGRESSIVE PROGETTO
365
175

42


PROFILO -
SEZIONE 42
PROGRESSIVA 0.00
167.00
200
QUOTE TERRENO
PARZIALI TERRENO
PROGRESSIVE TERRENO
QUOTE PROGETTO
PARZIALI PROGETTO
PROGRESSIVE PROGETTO