



AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

CODICE C.U.P. E81B08000060009

PROGETTO DEFINITIVO

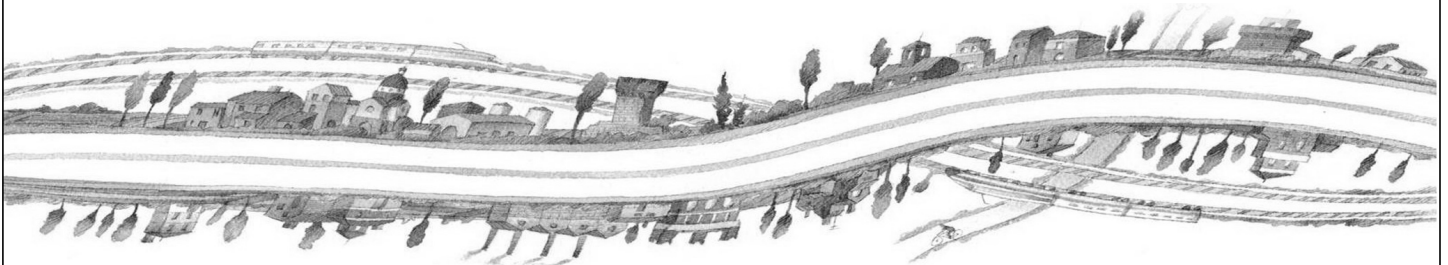
ASSE AUTOSTRADALE (COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE)

GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA, SISMICA E GEOTECNICA

GEOTECNICA

FASI ESECUTIVE

RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI A PRESIDIO DEGLI SCAVI



IL PROGETTISTA

Ing. Gianfranco Marchi
Albo Ing. Ravenna n°342

RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Emilio Salsi
Albo Ing. Reggio Emilia n° 945



IL CONCESSIONARIO

Autostrada Regionale
Cispadana S.p.A.
IL PRESIDENTE
Graziano Pattuzzi

G										
F										
E										
D										
C										
B										
A	17.04.2012	EMISSIONE				A. Boschi	G. Marchi	E. Salsi		
REV.	DATA	DESCRIZIONE				REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE		
IDENTIFICAZIONE ELABORATO										DATA: MAGGIO 2012
NUM. PROGR.	FASE	LOTTO	GRUPPO	CODICE OPERA WBS	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REV.	SCALA: _
0544	PD	0	000	00000	0	GT	RC	01	A	

INDICE

1. PREMESSA	2
2. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
2.1. NORMATIVE	3
2.2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
3. STRATIGRAFIE E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO	4
3.1. TIPOLOGIE STRUTTURALI, MODELLAZIONE E CARICHI DI PROGETTO	5
4. RISULTATI DELLA MODELLAZIONE E VERIFICHE	6
4.1. SEZIONE TIPICA DI SCAVO MAX -6,00M	6
4.1.1. Output di calcolo	6
4.1.2. Verifiche strutturali	9
4.2. SEZIONE TIPICA DI SCAVO MAX -8,00M	10
4.2.1. Output di calcolo	10
4.2.2. Verifiche strutturali	13
4.3. SEZIONE TIPICA DI SCAVO IN CORRISPONDENZA DELLE VASCHE DI RACCOLTA	14
4.3.1. Output di calcolo	14
4.3.2. Verifiche strutturali	17
4.4. SEZIONE TIPICA DI SCAVO IN CORRISPONDENZA DELLE VASCHE DI SOLLEVAMENTO	19
4.4.1. Output di calcolo	19
4.4.2. Verifiche strutturali	24
4.5. SEZIONE TIPICA DI SCAVO A POZZO PER PILA MAX -3,00M	30
4.5.1. Output di calcolo	30
4.5.2. Verifiche strutturali	33
4.6. SEZIONE TIPICA DI SCAVO A POZZO PER PILA MAX -6,00M	35
4.6.1. Output di calcolo	35
4.6.2. Verifiche strutturali	38
4.7. SEZIONE IN CORRISPONDENZA LINEA FERROVIARIA – AVI01	39
4.7.1. Premessa	39
4.7.2. Output di calcolo ai fini delle sollecitazioni	40
4.7.3. Verifiche strutturali	42
4.7.4. Output di calcolo ai fini delle deformazioni	43

1. PREMESSA

Nell'ambito delle attività di progettazione previste per la redazione del Progetto Definitivo di Autostrada Regionale Cispadana dal casello di Reggiolo-Rolo su A22 al casello di Ferrara Sud su A13, il presente documento illustra il dimensionamento delle opere provvisorie riportate negli elaborati grafici PD_0_000_00000_0_GT_FC_04 e PD_0_000_00000_0_GT_FC_05.

Nel seguito dell'elaborato verranno descritte ed approfondite le seguenti tematiche:

- Opere provvisorie per scavi tipologici;
- Opere provvisorie per scavi tipologici per vasche di raccolta;
- Opere provvisorie per scavi tipologici per vasche di sollevamento;
- Opere provvisorie per scavi tipologici fondazioni in alveo;
- Opere provvisorie in corrispondenza di una linea ferroviaria, con riferimento all'opera AVI01.

2. NORMATIVA E DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1. NORMATIVE

Le normative di riferimento sono riportate nell'elaborato:

- PD_0_000_00000_0_GE_KT_01, "Elenco delle Normative di riferimento".

2.2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- AGI, "Raccomandazioni sui pali di fondazione", dicembre 1984.
- Associazione Geotecnica Italiana (2005) "Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica", Patron Editore, Bologna.
- DGR n.1 del 10/01/2007 recante ad oggetto "Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento tecnico ai sensi dell'art.16, comma 1, della L.R. 20/2000, in merito a "Indirizzi per la microzonazione sismica in Emilia-Romagna per la pianificazione territoriale e urbanistica" proposta all'assemblea legislativa"
- LANCELOTTA R. (1993) – "Geotecnica", Seconda edizione, ed. Zanichelli, Bologna.

3. STRATIGRAFIE E PARAMETRI GEOTECNICI DI CALCOLO

Nel seguito in **TABELLA 3-1** si riporta la stratigrafia di calcolo e i principali parametri geotecnici assunti per le varie unità litostratigrafiche considerate.

Per ogni unità litostratigrafica individuata sono riportati i corrispondenti parametri di deformabilità e i parametri di resistenza al taglio caratteristici adottati per la modellazione.

TABELLA 3-1: STRATIGRAFIA E PARAMETRI DI PROGETTO

Z _{min} [m da p.c.]	Z _{max} [m da p.c.]	Unità	γ [kN/m ³]	Parametri di deformabilità		Parametri di resistenza al taglio caratteristici		
				E' [kPa]	M [kPa]	c' _k [kPa]	φ' _k [°]	c _{uk} - [kPa]
0.00	10.00	1	18.5	3715	5000	4.0	23	40
10.00	-	1	18.5	3715+175.3(z-10)	5000+235.9(z-10)	4.0	23	40+2(z-10)

Nelle elaborazioni è stato assunto il livello di falda pari a 1.50 m da p.c. debitamente approfondita mediante l'utilizzo di sistemi di aggotamento delle acque. Nel caso di scavi in alveo la falda è stata assunta coincidente con il p.c..

3.1. TIPOLOGIE STRUTTURALI, MODELLAZIONE E CARICHI DI PROGETTO

Nel seguito in **TABELLA 3-2** si riportano le tipologie di opere provvisionali contemplate e riportate anche negli elaborati grafici PD_0_000_00000_0_GT_FC_04 e PD_0_000_00000_0_GT_FC_05.

TABELLA 3-2: TIPOLOGIE STRUTTURALI

TIPOLOGICO	SEZ. PALANCOLA	LUNGHEZZA	ACCIAIO
Sez. tipica di scavo max -6,00m	PU12	8,00m	S 270 GP
Sez. tipica di scavo max -6,00m – Pre-sbancamento limitato a 2,00m	PU22	12,00m	S 270 GP
Sez. tipica di scavo max -8,00m (*)	PU22	12,00m	S 270 GP
Sez. tipica di scavo in corrispondenza delle vasche di raccolta	PU32	18,00m	S 270 GP
Sez. tipica di scavo in corrispondenza delle vasche di sollevamento	PU32	18,00m	S 270 GP
	PU22	12,00m	
Sez. tipica di scavo a pozzo per pila max -3,00m	PU22	12,00m	S 270 GP
Sez. tipica di scavo a pozzo per pila max -6,00m	PU32	18,00m	S 270 GP
Sezione in corrispondenza linea ferroviaria – AVI01	PU32	15,00m	S 270 GP

(*) Quanto dedotto per questa analisi è stato esteso al caso di Sez. tipica di scavo max -6,00m – Pre-sbancamento limitato a 2,00m.

La modellazione delle opere provvisionali è stata effettuata utilizzando il programma Plaxis 2D v.11, per maggiori informazioni sul codice di calcolo si rimanda al documento PD_0_A00_A0000_0_GT_RB_02.

Per la valutazione dei sovraccarichi dovuti all'attività di cantiere si è deciso di applicare un carico uniformemente distribuito in adiacenza alla palancola pari a 20kPa e 10kPa nella parte restante della superficie di cantiere. Tali carichi sono stati applicati maggiorati di un fattore pari a 1.5/1.3, infine le sollecitazioni derivanti dal calcolo bidimensionale sono state fattorizzate per 1.3 per tenere in conto dei fattori sulle azioni prescritti da normativa.

Il sovraccarico ferroviario è assunto di valore caratteristico $q_k = 40$ kPa; tale carico è fattorizzato analogamente ai quanto suddetto.

4. RISULTATI DELLA MODELLAZIONE E VERIFICHE

4.1. SEZIONE TIPICA DI SCAVO MAX -6,00M

4.1.1. Output di calcolo

Di seguito si riportano il modello utilizzato, la mappa degli spostamenti indotti dallo scavo e il grafico delle sollecitazioni nelle palancole..

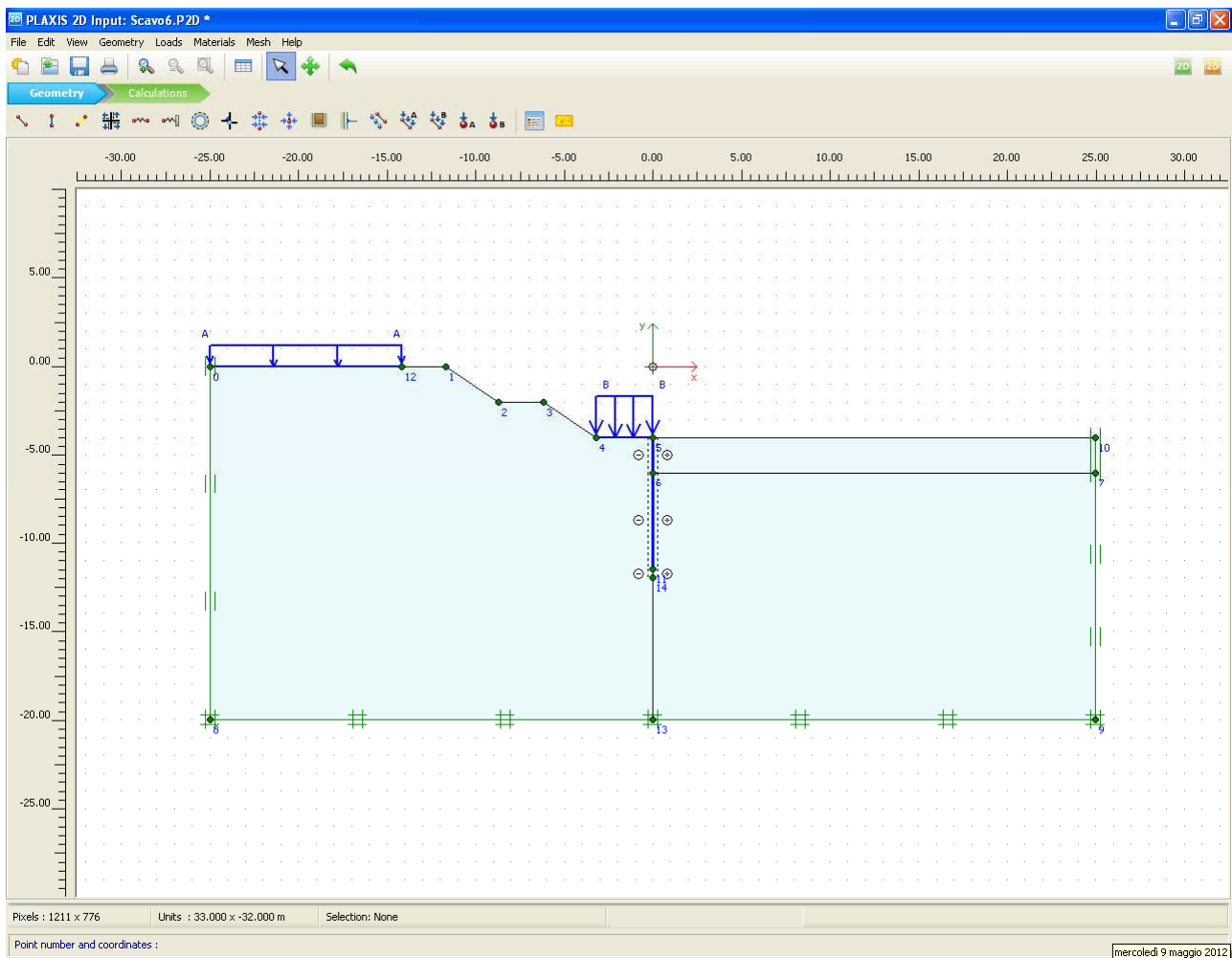


FIGURA 4-1: GEOMETRIA DEL MODELLO

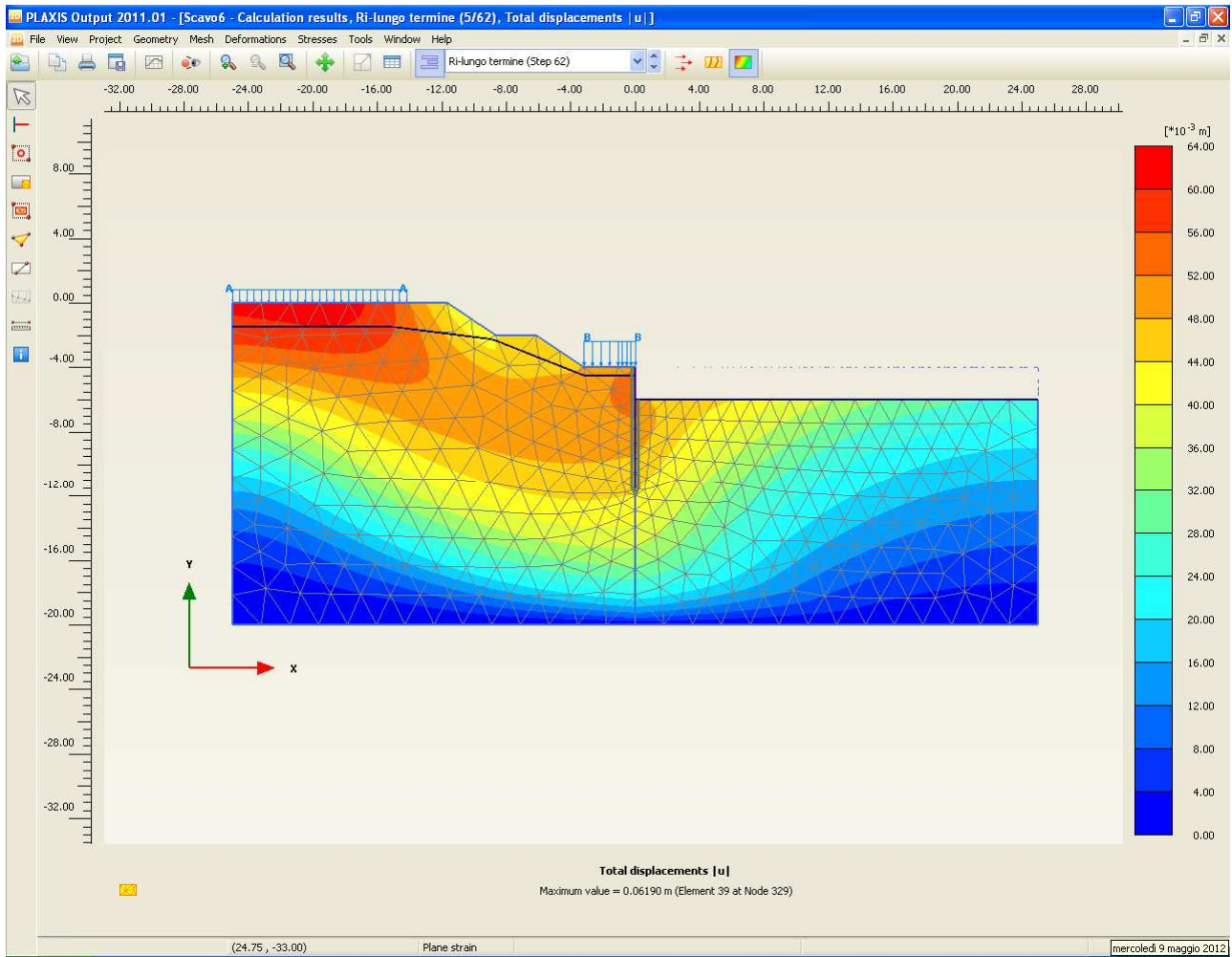


FIGURA 4-2: MAPPA DEGLI SPOSTAMENTI NEL MODELLO

Involuppi di Momento e Taglio

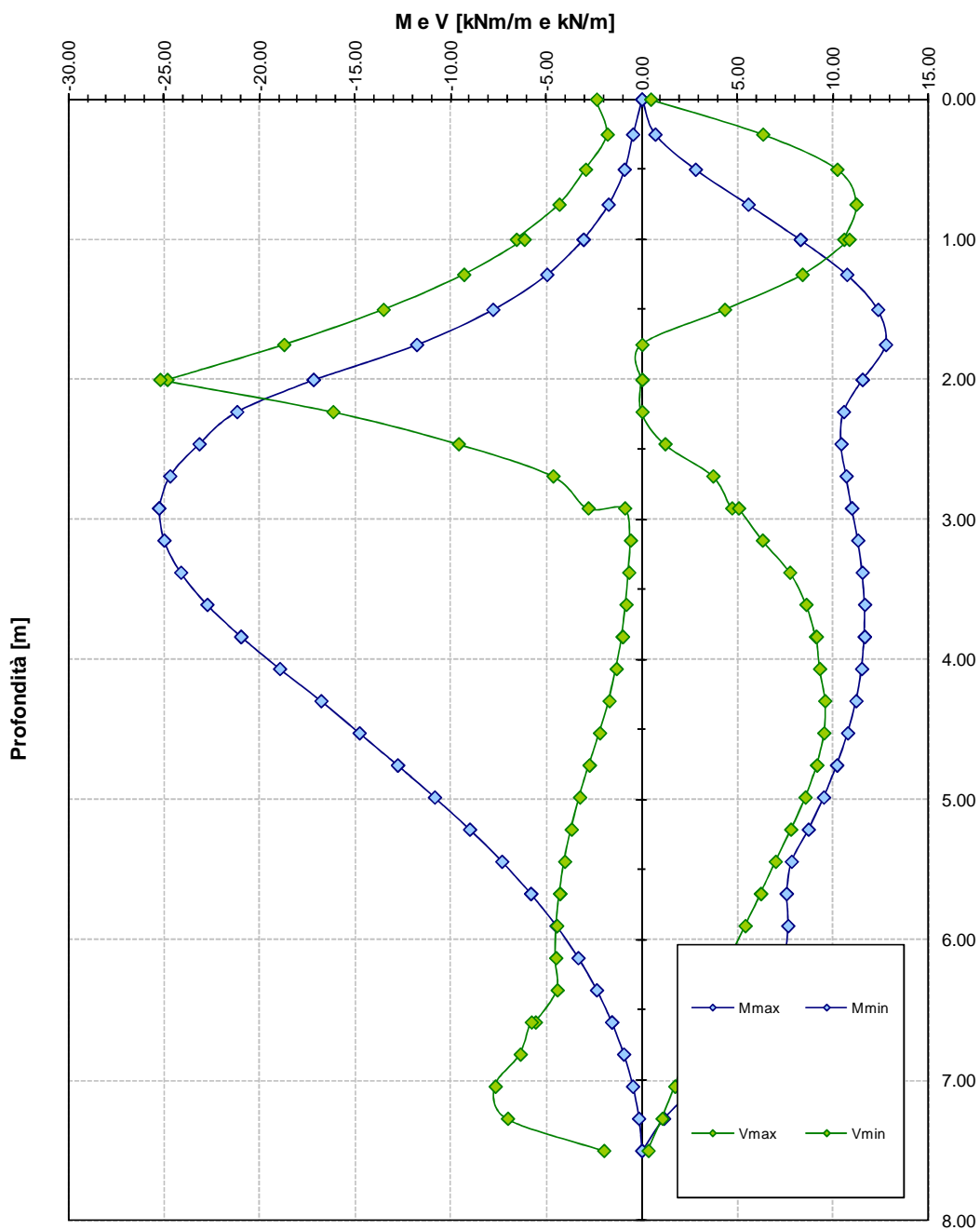


FIGURA 4-3: INVILUPPO DI SOLLECITAZIONE FLETTENTE E TAGLIANTE

4.1.2. Verifiche strutturali

Di seguito si riporta un estratto del foglio di calcolo utilizzato per le verifiche.

profondita'	M _{Ed}	V _{Ed}	W	h _{anima}	s _{anima}	n	A _v	V _{crd}	Verifica a taglio	M _{crd}	Verifica a flessione
m	kN*m/m	kN/m	cm ³ /m	mm	mm	passo 0.6	m ² /m	kN/m		kN*m/m	
0.00	0.00	3.08	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
0.25	0.90	8.23	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
0.50	3.64	13.28	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
0.75	7.23	14.57	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
1.00	10.78	13.75	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
1.00	10.78	14.10	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
1.25	13.94	12.11	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
1.50	16.06	17.59	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
1.75	16.58	24.35	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
2.00	22.35	32.29	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
2.00	22.35	32.77	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
2.23	27.55	21.01	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
2.46	30.12	12.48	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
2.69	32.10	6.04	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
2.92	32.86	6.12	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
2.92	32.86	6.58	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
3.15	32.50	8.20	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
3.38	31.36	10.06	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
3.60	29.58	11.17	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
3.83	27.28	11.82	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
3.83	27.28	11.88	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
4.06	24.64	12.09	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
4.29	21.83	12.45	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
4.52	19.22	12.38	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
4.75	16.62	11.90	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
4.75	16.62	11.90	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
4.98	14.10	11.11	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
5.21	11.72	10.13	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
5.44	10.17	9.09	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
5.67	9.83	8.07	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
5.67	9.83	8.09	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
5.90	9.93	7.02	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
6.13	9.67	5.99	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
6.35	8.93	5.75	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
6.58	7.59	7.24	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
6.58	7.59	7.52	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
6.81	5.87	8.27	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
7.04	3.68	9.97	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
7.27	1.49	9.13	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok
7.50	0.00	2.59	1200	180	9	2	0.0054	802	ok	308.57	ok

4.2. SEZIONE TIPICA DI SCAVO MAX -8,00M

4.2.1. Output di calcolo

Di seguito si riportano il modello utilizzato, la mappa degli spostamenti indotti dallo scavo e il grafico delle sollecitazioni nelle palancole..

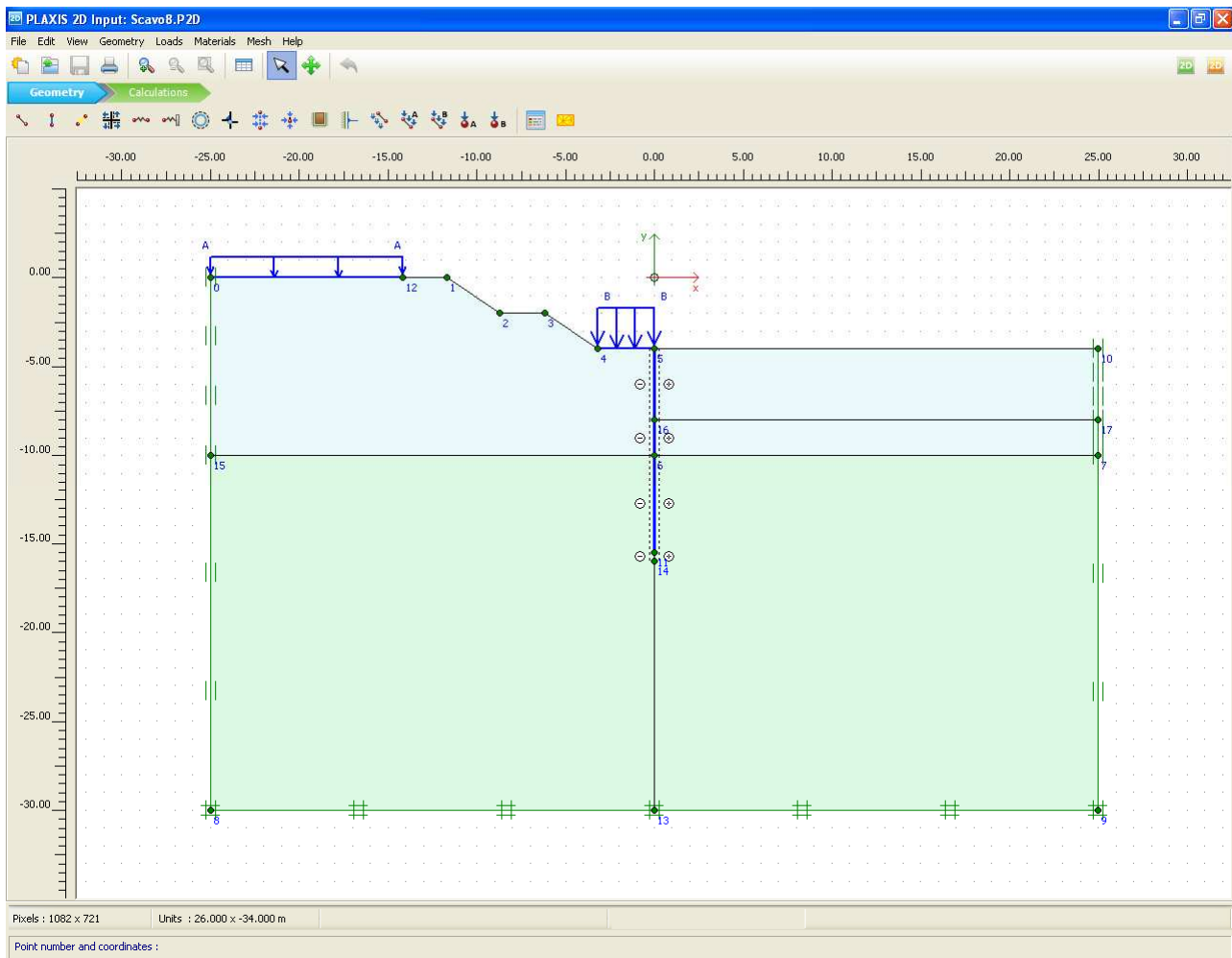


FIGURA 4-4: GEOMETRIA DEL MODELLO

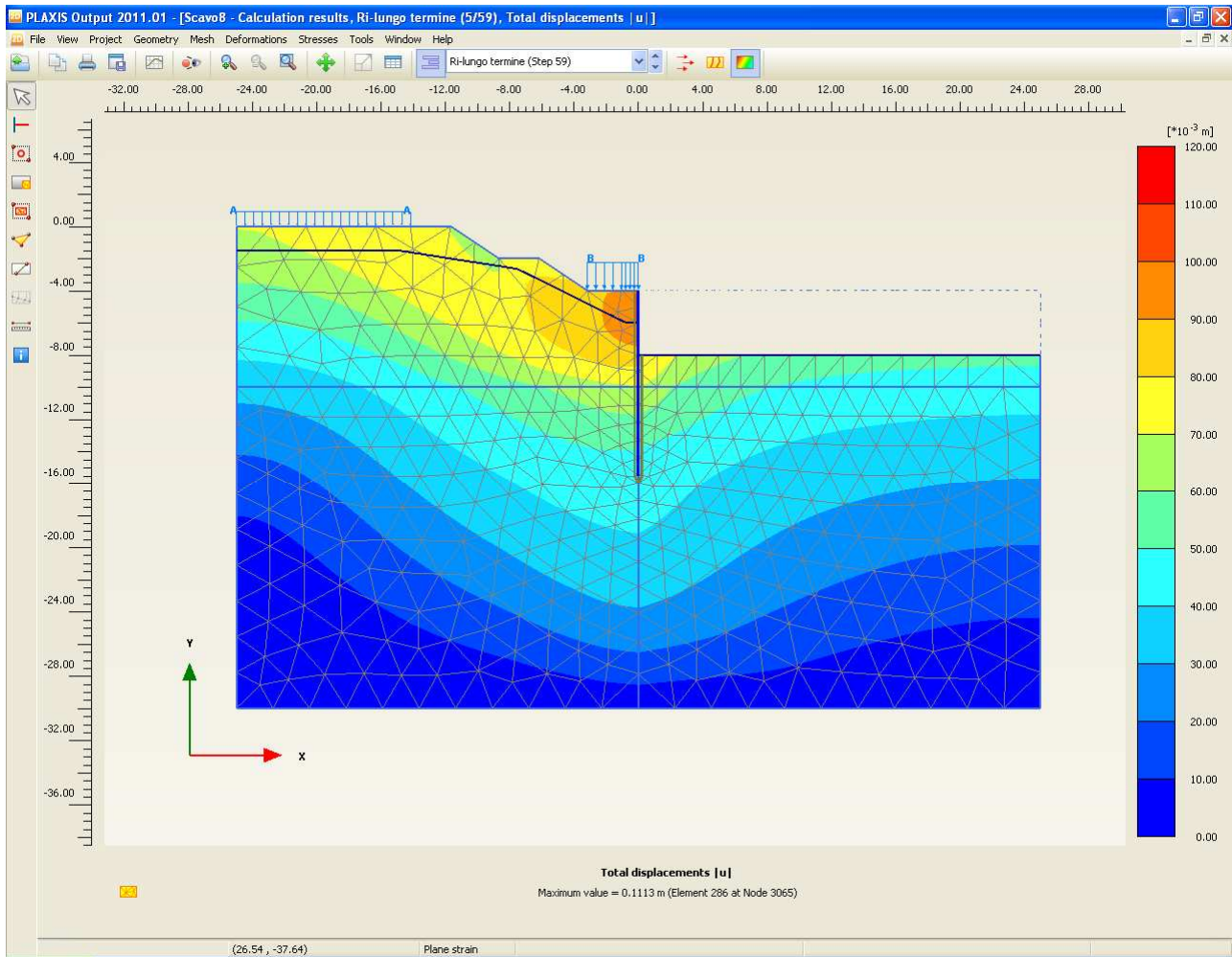


FIGURA 4-5: MAPPA DEGLI SPOSTAMENTI NEL MODELLO

Involuppi di Momento e Taglio

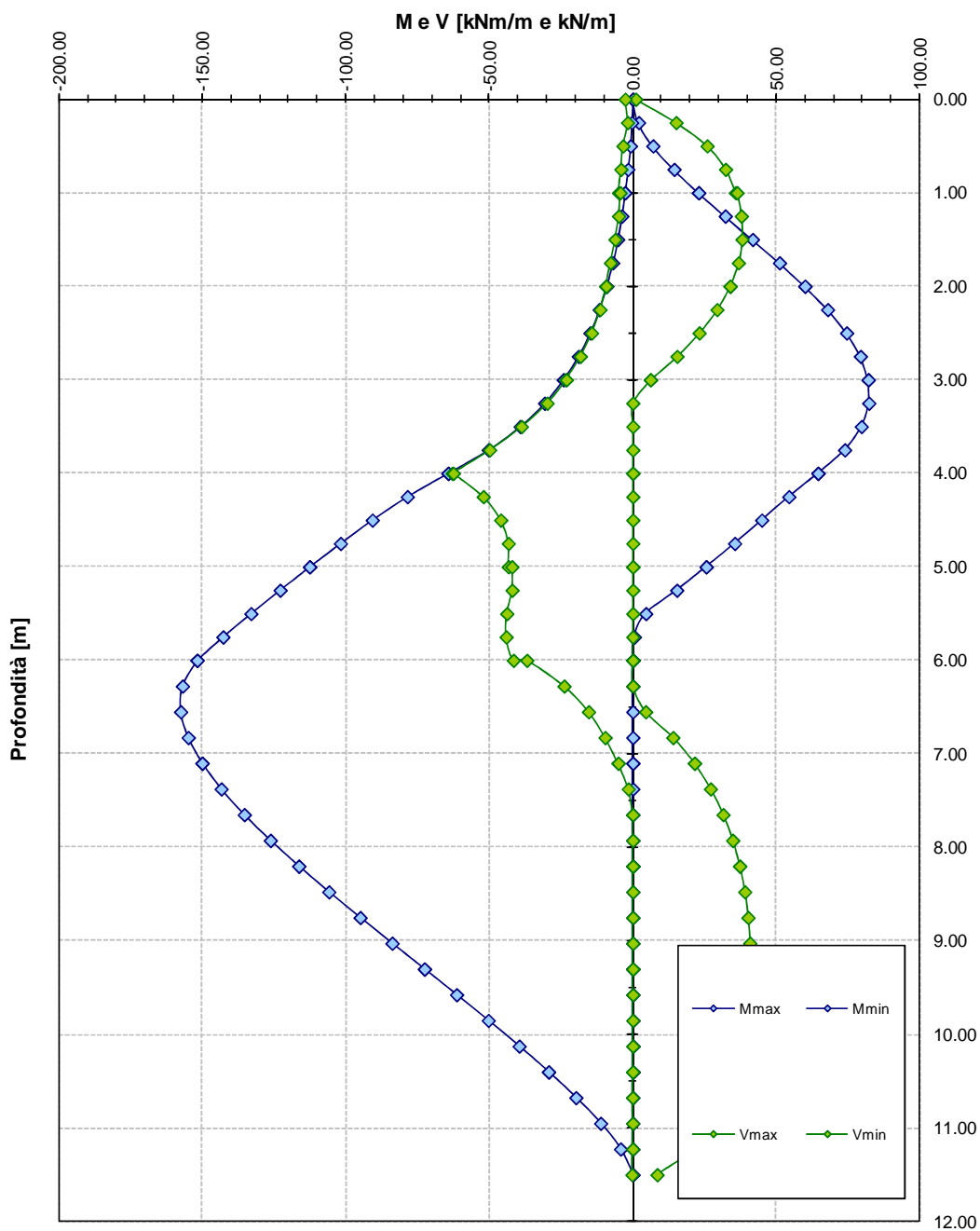


FIGURA 4-6: INVILUPPO DI SOLLECITAZIONE FLETTENTE E TAGLIANTE

4.2.2. Verifiche strutturali

Di seguito si riporta un estratto del foglio di calcolo utilizzato per le verifiche.

profondita'	M _{Ed}	V _{Ed}	W	h _{anima}	s _{anima}	n	A _v	V _{crd}	Verifica a taglio	M _{crd}	Verifica a flessione
m	kN*m/m	kN/m	cm ³ /m	mm	mm	passo 0.6	m ² /m	kN/m		kN*m/m	
0.00	0.00	3.50	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.25	2.61	19.54	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.50	9.09	33.64	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.75	18.70	41.96	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.00	29.79	46.51	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.00	29.79	47.20	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.25	41.85	49.13	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.50	54.22	49.44	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.75	66.42	47.84	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.00	77.95	44.00	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.00	77.95	44.09	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.25	88.27	38.11	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.50	96.83	30.05	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.75	103.12	23.79	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.00	106.64	30.40	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.00	106.64	30.14	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.25	106.92	38.83	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.50	103.50	50.48	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.75	95.96	64.90	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.00	83.86	81.86	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.00	83.86	81.33	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.25	102.17	67.76	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.50	118.04	59.88	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.75	132.45	56.39	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.00	146.44	56.41	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.00	146.44	54.80	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.25	159.83	54.73	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.50	173.03	57.07	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.75	185.71	57.39	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.00	197.43	54.13	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.00	197.43	48.04	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.28	204.03	31.18	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.55	204.85	20.05	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.83	201.44	18.15	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.10	195.16	27.98	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.10	195.16	27.89	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.38	186.49	35.17	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.65	176.05	40.88	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.93	164.21	45.22	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
8.20	151.35	48.42	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
8.20	151.35	48.44	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
8.48	137.72	50.72	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
8.75	123.56	52.22	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
9.03	109.07	53.02	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
9.30	94.45	53.21	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
9.30	94.45	53.18	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
9.58	79.88	52.76	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
9.85	65.49	51.68	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.13	51.52	49.82	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.40	38.17	47.08	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.40	38.17	47.40	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.68	25.81	42.94	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.95	14.60	37.46	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
11.23	5.58	27.85	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
11.50	0.00	10.98	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok

4.3. SEZIONE TIPICA DI SCAVO IN CORRISPONDENZA DELLE VASCHE DI RACCOLTA

4.3.1. Output di calcolo

Di seguito si riportano il modello utilizzato, la mappa degli spostamenti indotti dallo scavo e il grafico delle sollecitazioni nelle palancole..

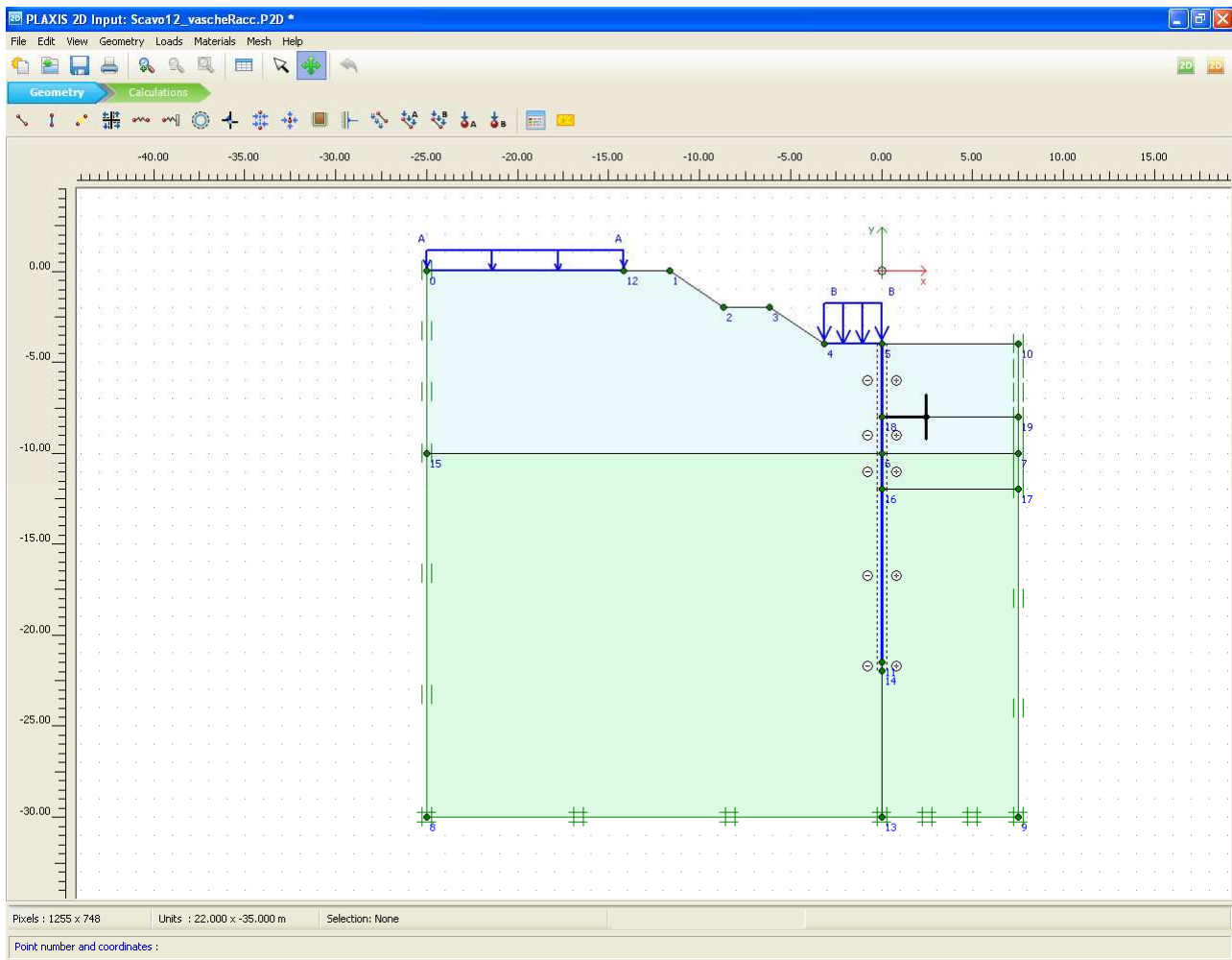


FIGURA 4-7: GEOMETRIA DEL MODELLO

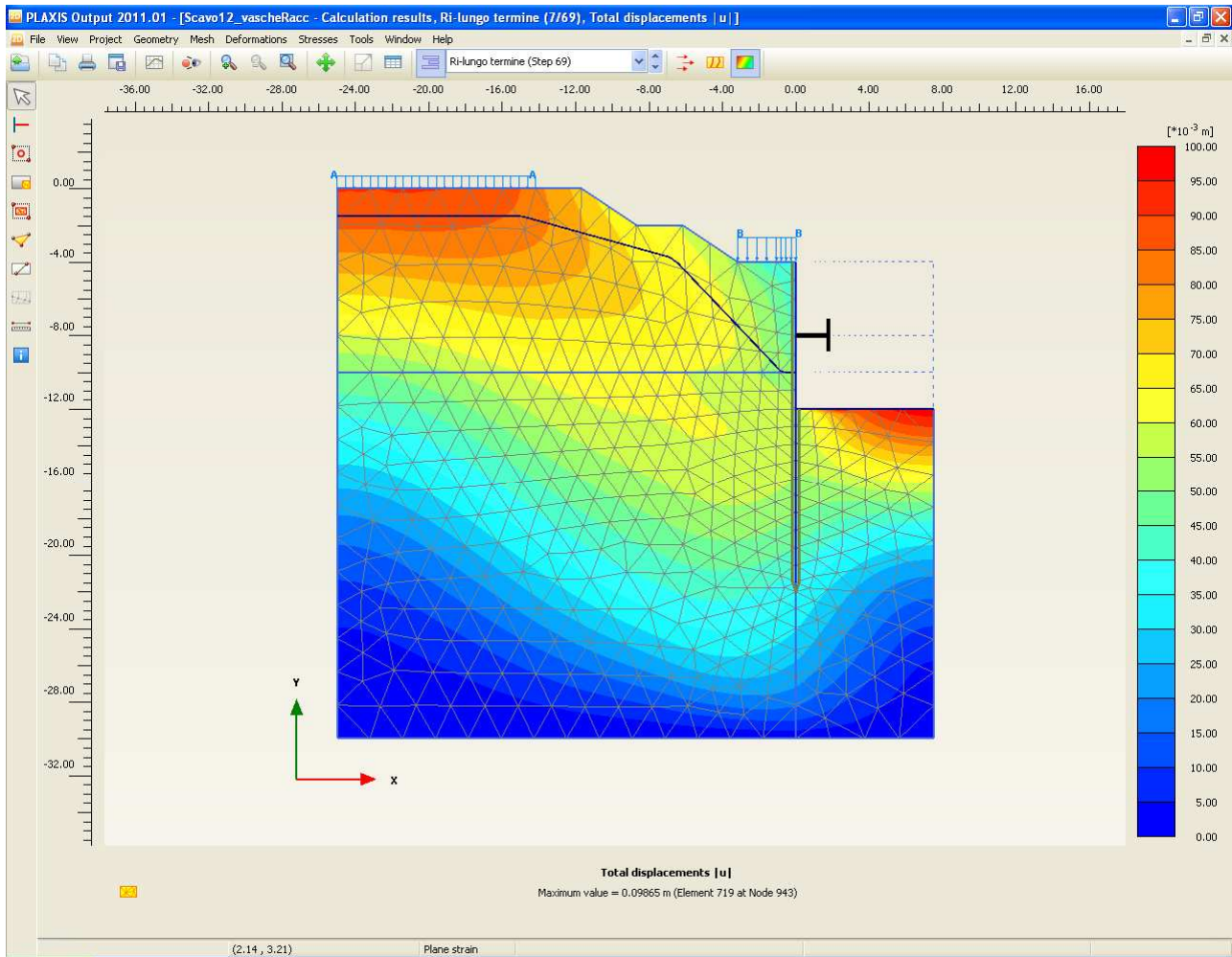


FIGURA 4-8: MAPPA DEGLI SPOSTAMENTI NEL MODELLO

Involuppi di Momento e Taglio

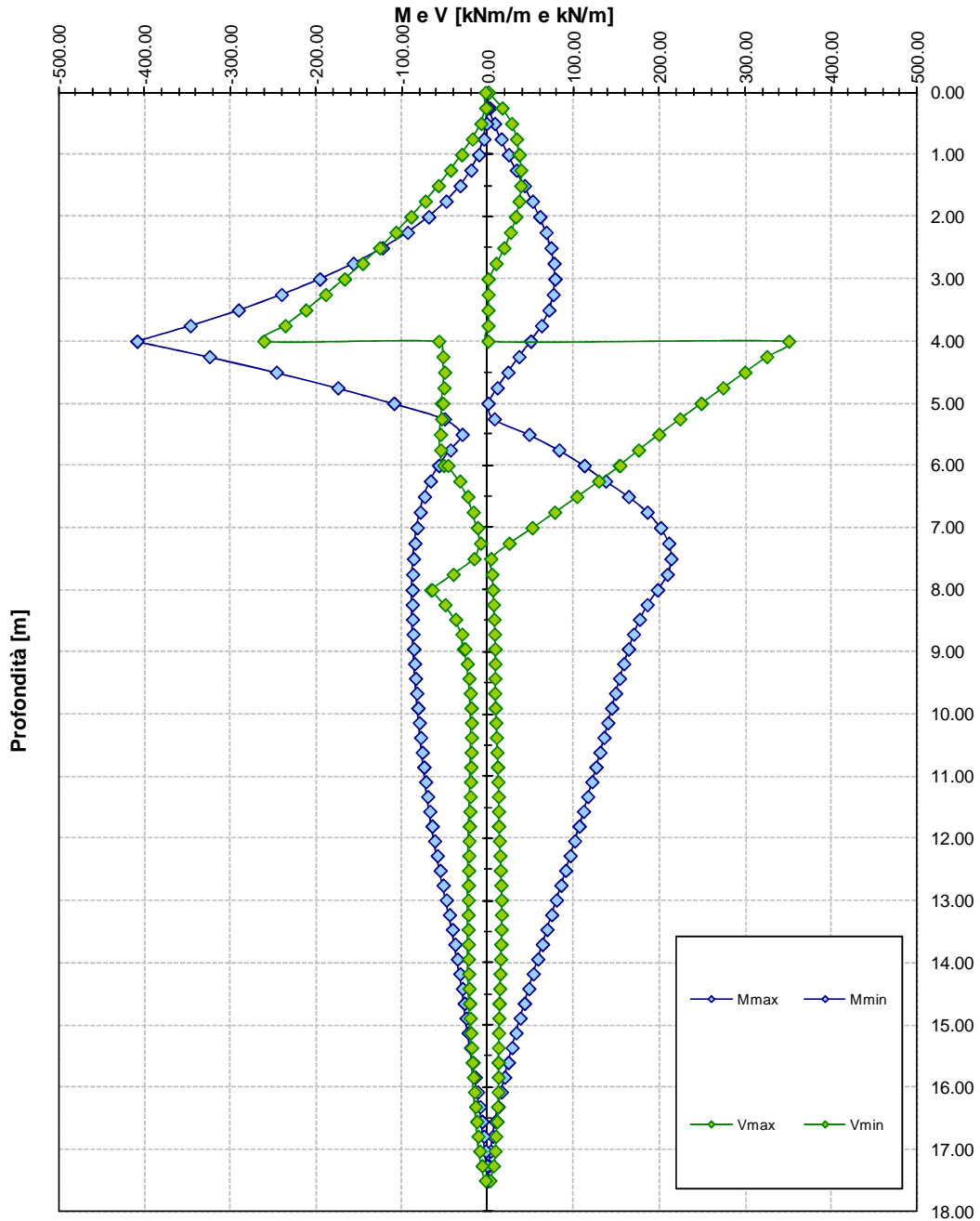


FIGURA 4-9: INVILUPPO DI SOLLECITAZIONE FLETTENTE E TAGLIANTE

4.3.2. Verifiche strutturali

Di seguito si riporta un estratto del foglio di calcolo utilizzato per le verifiche.

profondita'	M _{Ed}	V _{Ed}	W	h _{anima}	s _{anima}	n	A _v	V _{crd}	Verifica a taglio	M _{crd}	Verifica a flessione
m	kN*m/m	kN/m	cm ³ /m	mm	mm	passo 0.6	m ² /m	kN/m		kN*m/m	
0.00	0.00	3.95	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.25	2.81	21.37	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.50	10.08	35.72	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.75	20.10	43.23	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.00	31.16	46.66	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.00	31.16	47.50	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.25	43.10	56.75	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.50	55.27	75.15	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.75	67.40	95.02	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.00	89.94	116.55	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.00	89.94	116.52	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.25	121.91	139.54	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.50	159.84	164.04	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.75	204.07	189.98	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.00	254.94	217.33	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.00	254.94	217.35	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.25	312.81	246.00	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.50	378.03	276.02	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.75	450.87	307.24	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.00	531.61	339.55	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.00	531.61	455.42	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.25	421.92	422.24	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.50	320.49	389.02	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.75	227.36	355.87	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.00	142.54	322.90	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.00	142.54	322.87	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.25	65.88	290.52	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.50	62.21	258.67	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.75	107.50	227.83	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.00	145.74	198.50	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.00	145.74	199.77	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.25	178.18	167.56	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.50	212.76	134.54	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.75	241.11	100.89	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.00	261.46	66.87	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.00	261.46	66.77	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.25	273.70	31.93	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.50	277.13	21.19	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.75	271.51	52.75	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.00	256.57	86.72	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.00	256.57	84.55	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.24	241.02	65.11	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.48	229.50	49.10	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.71	220.51	39.49	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.95	212.62	37.03	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.95	212.62	34.87	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok



9.19	205.65	31.33	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
9.43	199.19	28.60	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
9.66	193.10	26.70	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
9.90	187.25	25.63	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
9.90	187.25	25.59	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.14	181.42	25.00	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.38	175.55	25.09	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.61	169.62	25.37	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.85	163.58	25.80	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.85	163.58	25.83	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
11.09	157.41	26.31	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
11.33	151.10	26.86	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
11.56	144.65	27.45	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
11.80	138.06	28.10	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
11.80	138.06	28.12	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.04	131.33	28.56	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.28	124.50	28.98	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.51	117.57	29.35	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.75	110.56	29.69	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.75	110.56	29.71	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.99	103.49	29.81	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.23	96.43	29.89	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.46	89.38	29.93	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.70	82.33	29.88	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.70	82.33	29.88	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.94	75.44	29.62	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
14.18	68.59	29.21	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
14.41	61.83	28.65	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
14.65	55.21	27.92	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
14.65	55.21	27.89	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
14.89	48.74	27.10	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
15.13	42.47	26.03	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
15.36	36.44	24.82	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
15.60	30.69	23.59	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
15.60	30.69	23.52	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
15.84	25.27	22.13	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.08	20.20	20.58	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.31	15.51	18.88	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.55	11.23	17.11	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.55	11.23	17.00	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.79	7.43	15.03	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
17.03	4.13	12.56	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
17.26	1.55	8.99	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
17.50	0.00	3.91	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok

4.4. SEZIONE TIPICA DI SCAVO IN CORRISPONDENZA DELLE VASCHE DI SOLLEVAMENTO

4.4.1. Output di calcolo

Di seguito si riportano il modello utilizzato, la mappa degli spostamenti indotti dallo scavo e il grafico delle sollecitazioni nelle palancole..

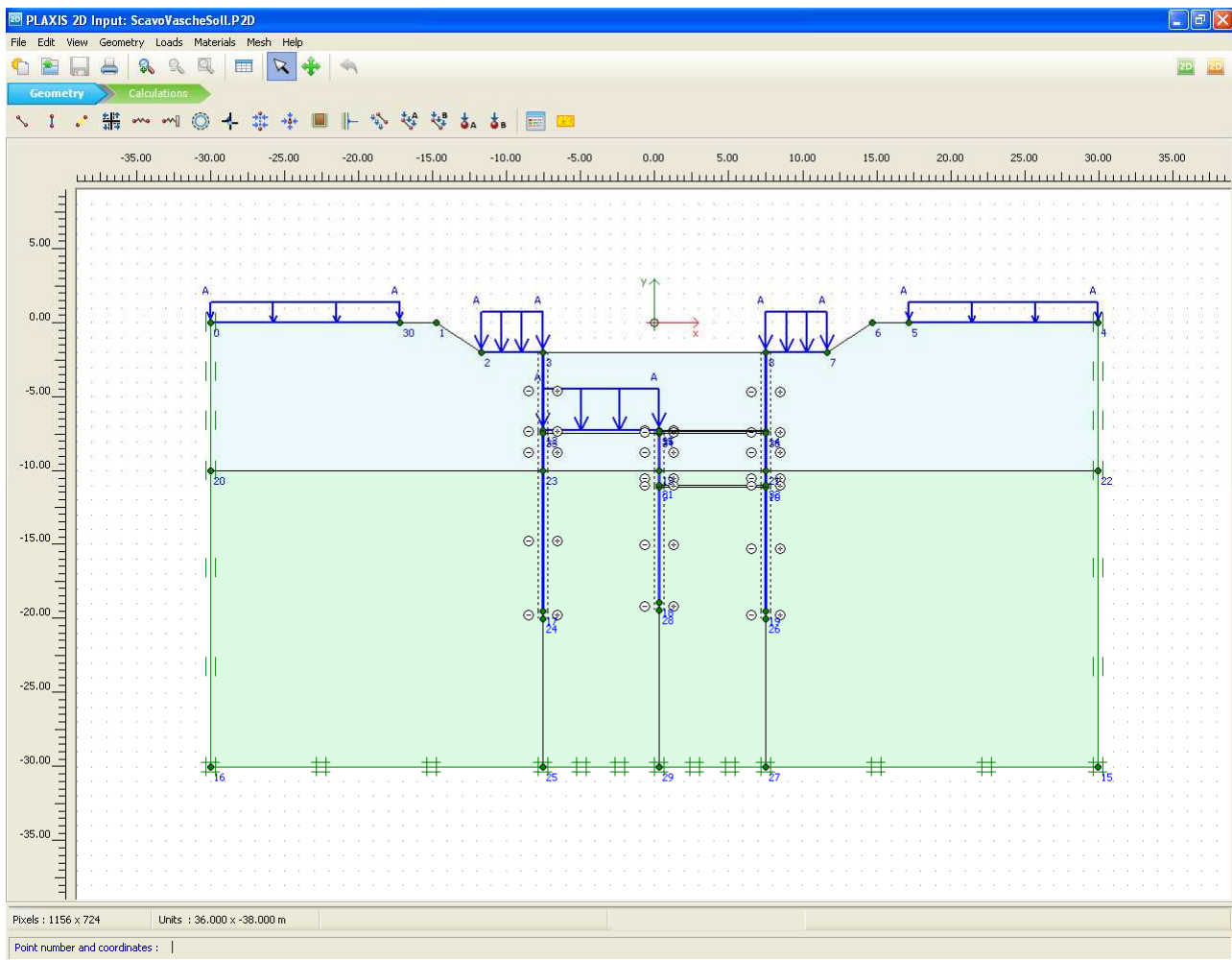


FIGURA 4-10: GEOMETRIA DEL MODELLO

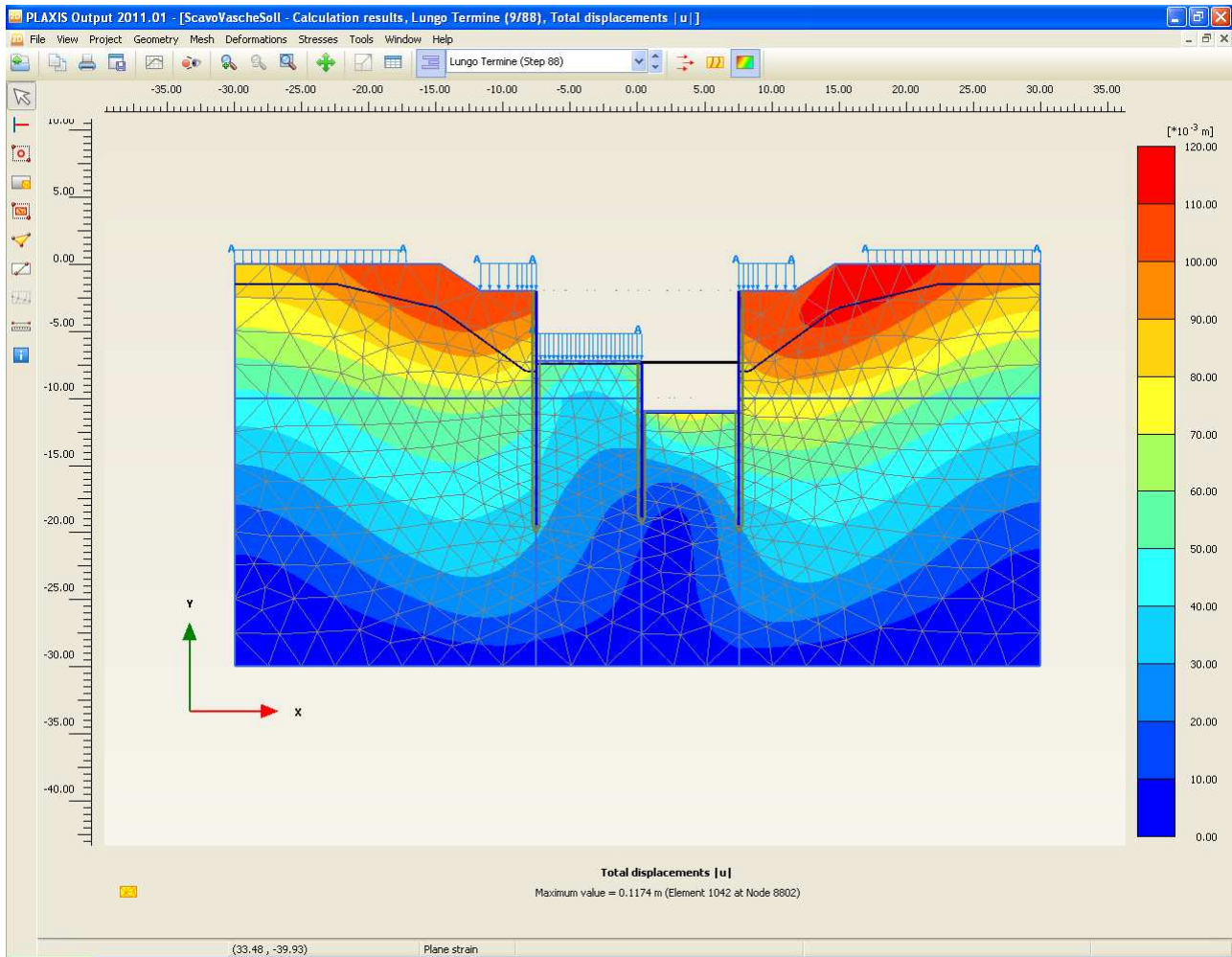


FIGURA 4-11: MAPPA DEGLI SPOSTAMENTI NEL MODELLO

Involuppi di Momento e Taglio

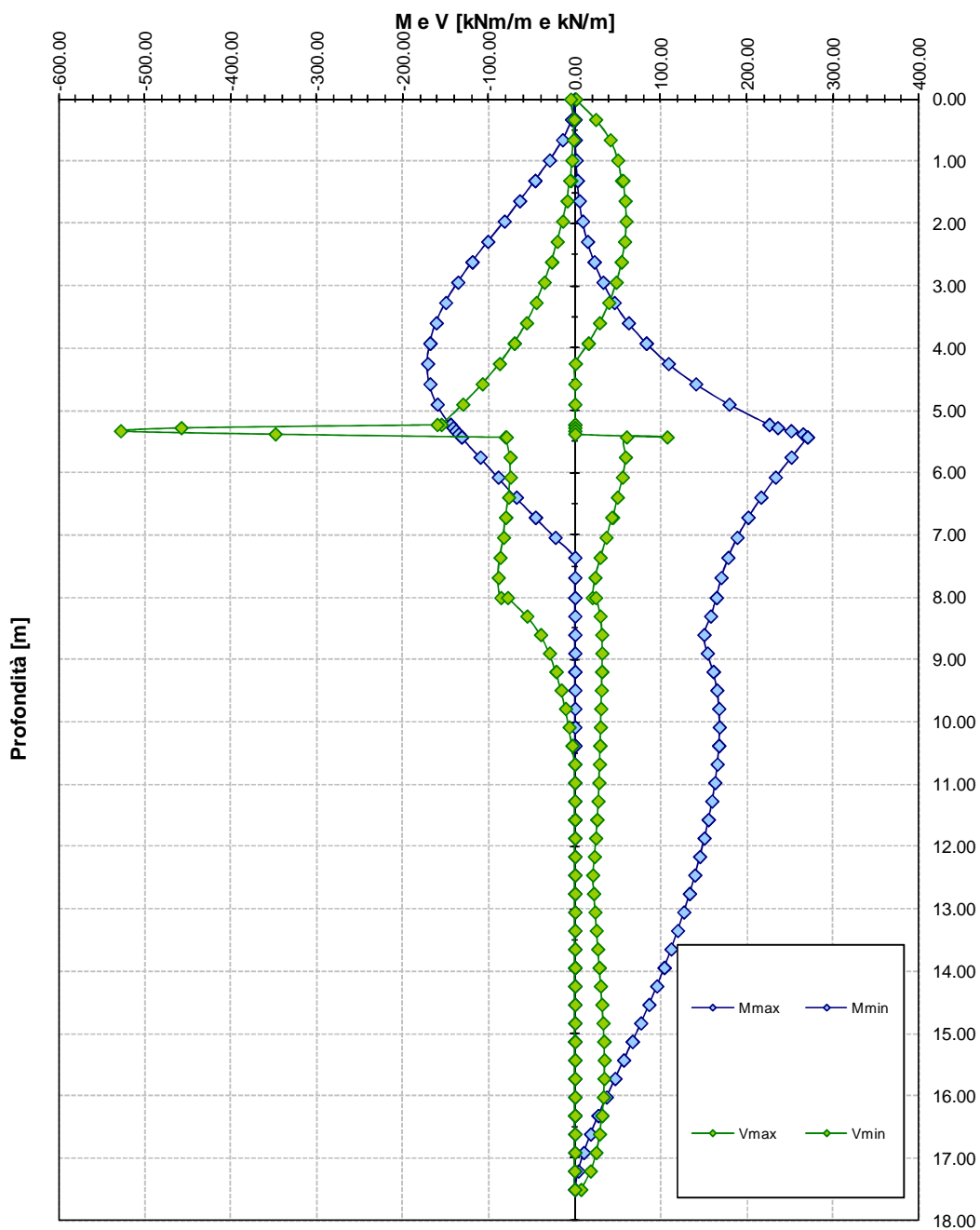


FIGURA 4-12: INVILUPPO DI SOLLECITAZIONE FLETTENTE E TAGLIANTE (PALANCOLA SINISTRA)

Involuppi di Momento e Taglio

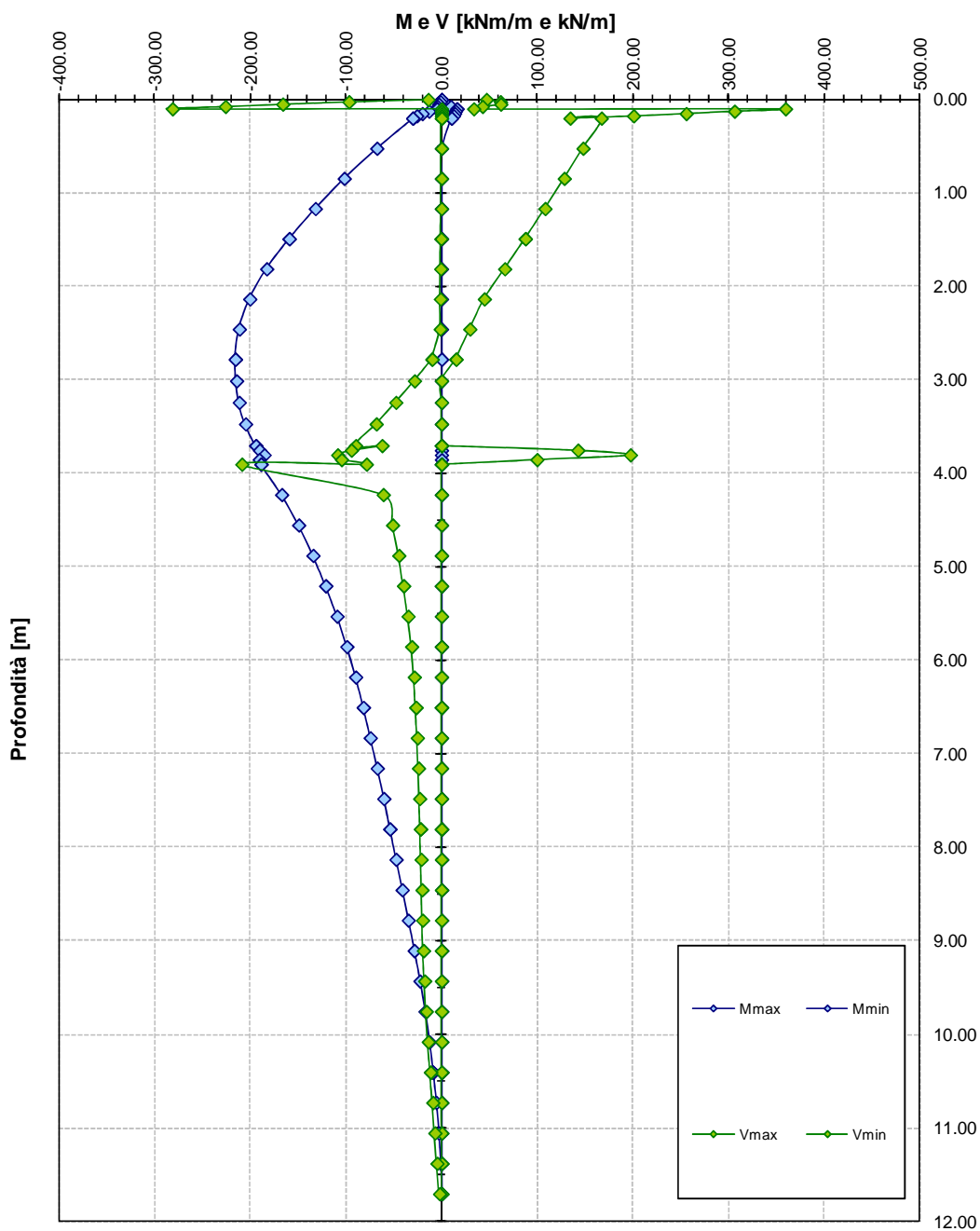


FIGURA 4-13: INVILUPPO DI SOLLECITAZIONE FLETTENTE E TAGLIANTE (PALANCOLA CENTRALE)

Involuppi di Momento e Taglio

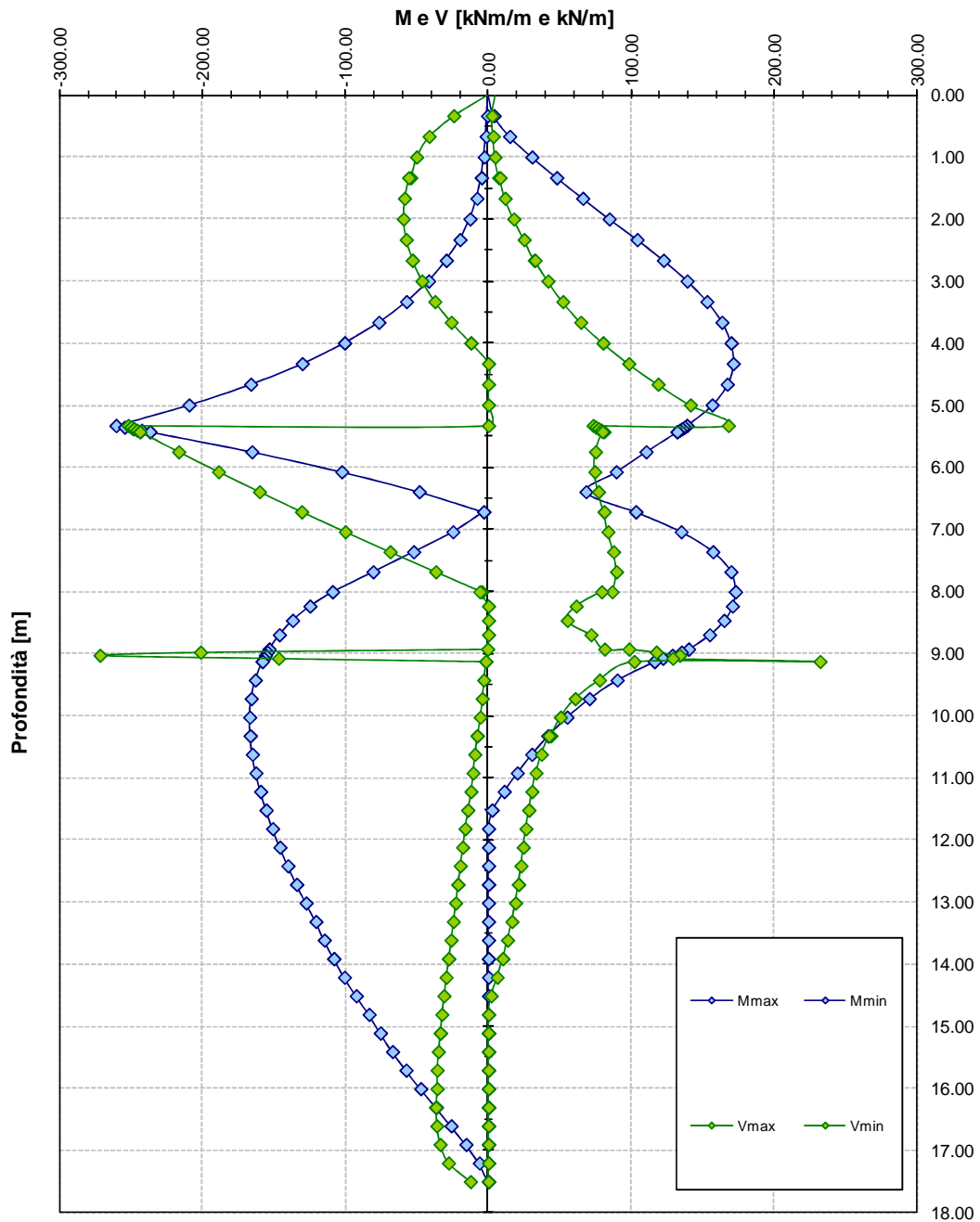


FIGURA 4-14: INVILUPPO DI SOLLECITAZIONE FLETTENTE E TAGLIANTE (PALANCOLA DESTRA)

4.4.2. Verifiche strutturali

Di seguito si riporta un estratto del foglio di calcolo utilizzato per le verifiche.

Palancola sinistra

profondita'	M _{Ed}	V _{Ed}	W	h _{anima}	S _{anima}	n	A _v	V _{crd}	Verifica a taglio	M _{crd}	Verifica a flessione
m	kN*m/m	kN/m	cm ³ /m	mm	mm	passo	m ² /m	kN/m		kN*m/m	
0.00	0.00	6.53	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.33	4.97	31.35	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.65	18.81	53.36	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.98	38.45	64.69	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.31	60.38	70.35	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.31	60.38	72.57	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.63	83.56	75.83	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.96	106.82	77.18	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.29	131.76	75.19	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.61	155.39	69.94	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.61	155.39	70.28	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.94	176.95	62.19	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.26	195.39	58.59	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.59	209.77	73.24	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.92	219.21	91.63	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.92	219.21	91.73	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.24	222.66	114.03	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.57	219.23	140.07	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.90	233.02	169.51	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.22	293.57	202.01	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.22	293.57	208.28	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.27	306.38	595.32	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.32	326.50	686.85	3200	226	11	2	0.00829	1230	influenza del taglio sulla flessione	811.67	ok
5.37	344.65	453.09	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.42	351.37	139.33	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.42	351.37	103.73	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.75	326.89	98.09	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.07	303.06	97.46	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.39	281.04	100.20	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.71	261.65	104.67	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.71	261.65	104.87	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.03	245.03	107.91	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.36	231.39	113.10	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.68	220.90	115.85	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.00	213.74	112.01	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.00	213.74	101.83	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.30	205.03	72.53	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.59	195.02	51.82	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.89	200.18	40.77	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok



9.19	208.99	40.69	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
9.19	208.99	40.48	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
9.48	214.53	39.88	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
9.78	217.50	39.15	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.08	218.33	38.39	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.38	217.42	37.69	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.38	217.42	37.63	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.67	215.05	36.97	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.97	211.51	36.13	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
11.27	206.94	34.95	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
11.56	201.52	33.33	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
11.56	201.52	33.34	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
11.86	195.36	31.46	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.16	188.52	29.32	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.45	181.10	26.96	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.75	173.07	28.26	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.75	173.07	28.28	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.05	164.42	30.26	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.34	155.16	32.30	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.64	145.28	34.39	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.94	134.77	36.53	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.94	134.77	36.54	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
14.23	123.61	38.67	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
14.53	111.82	40.69	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
14.83	99.48	42.43	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
15.13	86.68	43.72	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
15.13	86.68	43.72	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
15.42	73.60	44.32	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
15.72	60.46	44.08	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.02	47.53	42.94	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.31	35.07	40.86	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.31	35.07	40.79	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.61	23.56	36.97	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.91	13.21	31.88	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
17.20	4.97	23.27	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
17.50	0.00	8.89	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok

Palancola centrale

profondita'	M _{Ed}	V _{Ed}	W	h _{anima}	s _{anima}	n	A _v	V _{crd}	Verifica a taglio	M _{crd}	Verifica a flessione
m	kN*m/m	kN/m	cm ³ /m	mm	mm	passo 0.6	m ² /m	kN/m		kN*m/m	
0.00	0.00	60.98	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.03	1.85	125.95	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.05	6.14	215.89	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.08	12.55	293.88	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.10	20.79	365.76	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.10	20.79	467.43	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.13	18.93	398.18	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.15	26.31	332.50	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.18	33.72	260.99	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.20	39.22	174.59	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.20	39.22	217.20	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.53	88.02	192.25	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.85	132.33	166.78	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.17	171.53	140.67	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.49	207.04	113.79	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.49	207.04	113.89	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.81	237.72	85.78	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.14	260.53	58.13	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.46	274.80	38.55	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.78	280.32	19.39	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.78	280.32	19.70	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.01	278.66	36.80	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.24	274.96	62.10	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.47	266.41	88.75	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.70	252.54	116.80	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.70	252.54	80.93	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.75	247.39	185.33	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.80	241.06	256.66	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.85	247.86	135.96	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.90	245.37	102.18	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.90	245.37	271.44	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.23	217.29	79.31	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.55	194.16	66.47	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.88	174.63	57.95	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.20	157.41	51.69	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.20	157.41	51.48	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.53	142.07	45.36	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.85	128.76	40.60	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.18	116.66	37.13	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.50	106.31	34.93	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.50	106.31	34.75	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.83	96.80	32.78	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.15	87.42	31.20	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.48	78.50	29.77	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.80	70.23	28.58	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.80	70.23	28.64	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
8.13	61.87	27.65	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
8.45	53.48	26.60	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
8.78	45.18	25.85	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok



9.10	37.07	24.61	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
9.10	37.07	24.65	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
9.43	29.36	22.88	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
9.75	22.42	20.74	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.08	16.59	18.06	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.40	11.54	14.83	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.40	11.54	15.09	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.73	7.28	11.78	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
11.05	3.89	9.03	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
11.38	1.44	6.04	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
11.70	0.00	2.73	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok

Palancola destra

profondita'	M _{Ed}	V _{Ed}	W	h _{anima}	s _{anima}	n	A _v	V _{crd}	Verifica a taglio	M _{crd}	Verifica a flessione
m	kN*m/m	kN/m	cm ³ /m	mm	mm	passo 0.6	m ² /m	kN/m		kN*m/m	
0.00	0.00	6.39	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.33	5.14	31.58	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.67	19.37	53.96	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.00	39.59	65.38	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.33	62.08	70.63	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.33	62.08	72.48	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.66	85.79	76.35	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.00	109.87	77.35	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.33	135.28	74.83	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.66	159.21	69.02	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.66	159.21	69.26	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.99	180.68	60.52	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.33	198.71	67.67	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.66	212.36	83.97	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.99	220.71	104.25	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.99	220.71	104.20	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.32	222.65	127.68	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.66	217.19	154.31	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.99	272.37	183.74	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.32	338.73	218.23	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.32	338.73	327.75	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.35	330.91	325.08	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.37	323.15	322.41	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.40	315.45	319.72	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.42	307.82	317.03	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.42	307.82	317.02	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.75	215.22	281.74	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.07	133.43	245.48	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.39	88.70	208.22	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.71	134.01	169.99	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.71	134.01	169.88	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.03	175.27	130.20	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.36	204.12	113.83	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.68	220.57	116.48	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.00	224.71	112.47	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.00	224.71	102.97	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.23	221.90	79.78	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.46	214.21	71.78	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.69	201.09	93.28	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.92	199.49	105.66	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.92	199.49	127.74	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.97	201.19	261.89	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok

9.02	202.78	353.35	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
9.07	204.28	190.92	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
9.12	205.67	301.61	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
9.12	205.67	132.54	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
9.42	212.07	100.98	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
9.72	215.73	78.89	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.02	217.13	65.52	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.32	216.69	56.72	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.32	216.69	55.06	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.62	214.73	48.18	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
10.92	211.50	43.20	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
11.22	207.22	39.56	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
11.52	202.16	36.91	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
11.52	202.16	36.65	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
11.82	196.28	34.13	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.11	189.68	31.76	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.41	182.39	29.65	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.71	174.45	27.78	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
12.71	174.45	27.81	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.01	165.88	29.85	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.31	156.96	31.94	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.61	149.29	34.07	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.91	140.64	36.23	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
13.91	140.64	36.28	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
14.21	130.96	38.44	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
14.51	120.26	40.54	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
14.81	108.58	42.37	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
15.11	98.28	43.74	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
15.11	98.28	43.76	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
15.41	87.25	45.51	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
15.70	74.92	46.68	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.00	61.56	46.78	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.30	47.47	47.92	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.30	47.47	47.82	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.60	33.88	47.02	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
16.90	20.39	43.91	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
17.20	8.31	36.28	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
17.50	0.00	16.34	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok

4.5. SEZIONE TIPICA DI SCAVO A POZZO PER PILA MAX -3,00M

4.5.1. Output di calcolo

Di seguito si riportano il modello utilizzato, la mappa degli spostamenti indotti dallo scavo e il grafico delle sollecitazioni nelle palancole..

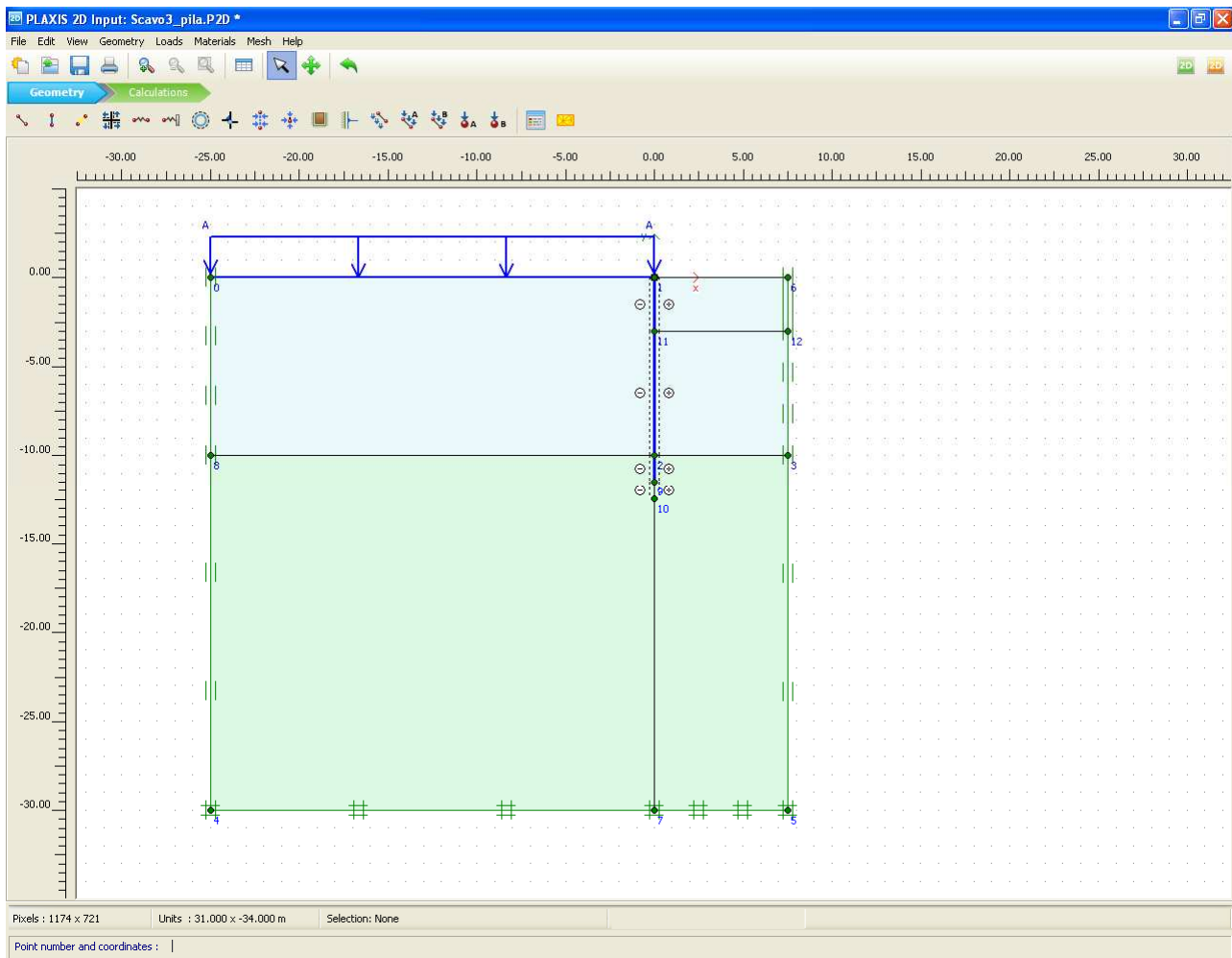


FIGURA 4-15: GEOMETRIA DEL MODELLO

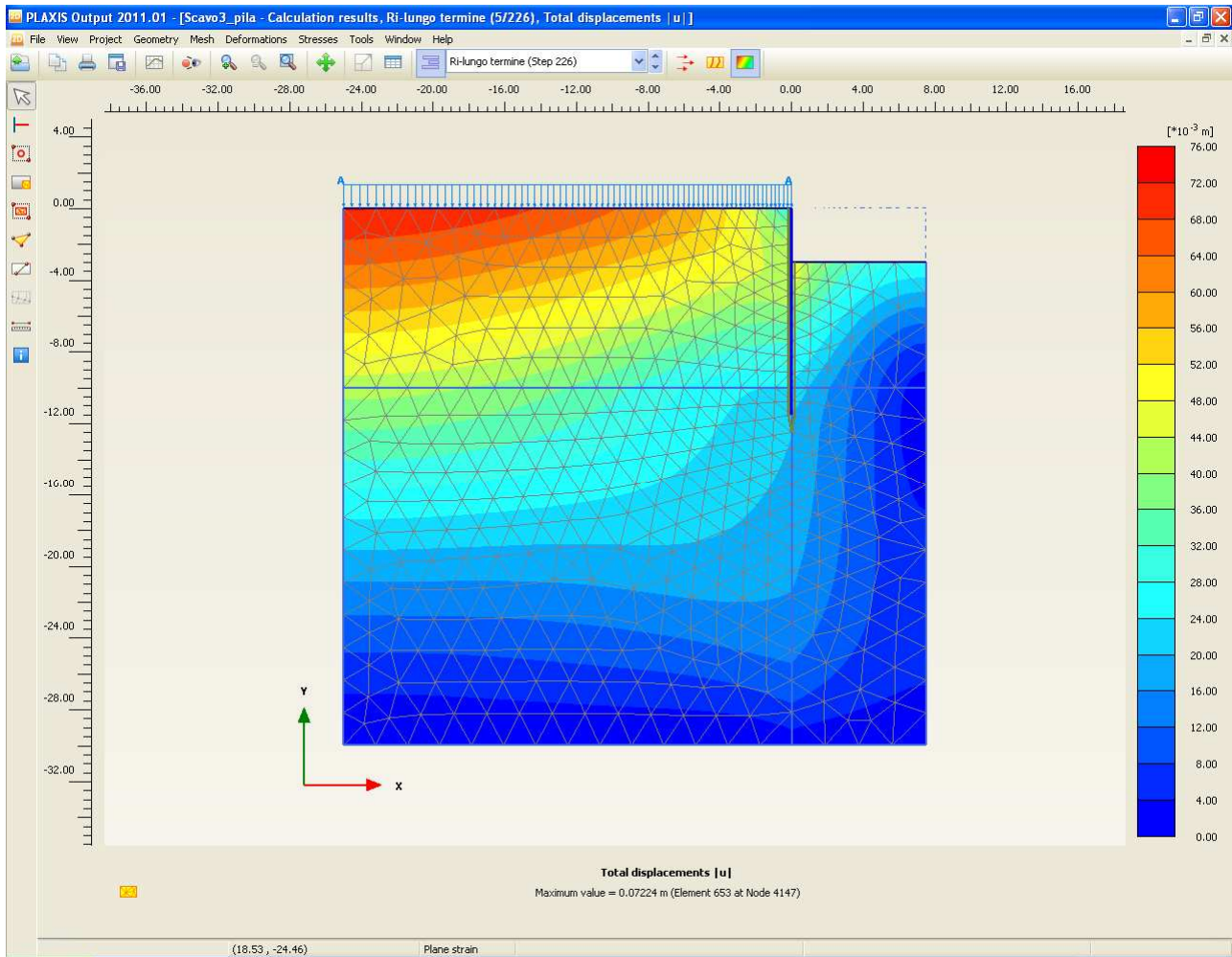


FIGURA 4-16: MAPPA DEGLI SPOSTAMENTI NEL MODELLO

Involuppi di Momento e Taglio

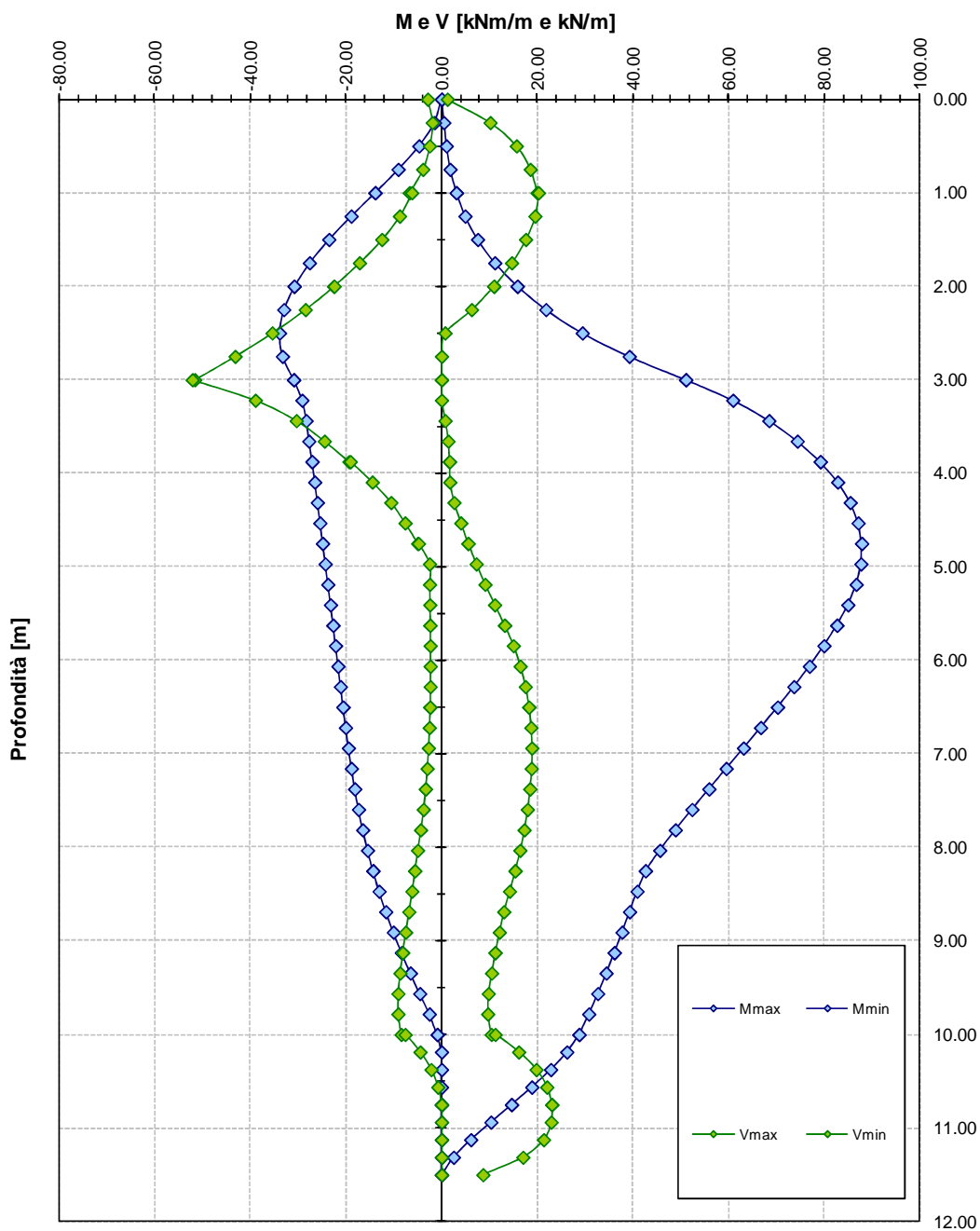


FIGURA 4-17: INVILUPPO DI SOLLECITAZIONE FLETTENTE E TAGLIANTE

4.5.2. Verifiche strutturali

Di seguito si riporta un estratto del foglio di calcolo utilizzato per le verifiche.

profondita'	M _{Ed}	V _{Ed}	W	h _{anima}	s _{anima}	n	A _v	V _{crd}	Verifica a taglio	M _{crd}	Verifica a flessione
m	kN*m/m	kN/m	cm ³ /m	mm	mm	passo 0.6	m ² /m	kN/m		kN*m/m	
0.00	0.00	3.78	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.25	1.93	13.19	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.50	6.17	20.34	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
0.75	11.82	24.10	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.00	18.08	25.97	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.00	18.08	26.32	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.25	24.58	25.38	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.50	30.64	22.85	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
1.75	35.90	22.34	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.00	40.08	29.35	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.00	40.08	29.20	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.25	42.89	37.06	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.50	44.06	46.06	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
2.75	51.00	56.12	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.00	66.38	67.10	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.00	66.38	67.77	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.22	79.17	50.63	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.44	88.99	39.49	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.66	96.70	31.86	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.88	102.95	25.19	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
3.88	102.95	24.82	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.09	107.67	18.84	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.31	111.08	13.77	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.53	113.24	9.93	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.75	114.21	7.14	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.75	114.21	7.24	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
4.97	114.00	9.42	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.19	112.70	11.80	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.41	110.46	14.43	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.63	107.46	17.08	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.63	107.46	17.13	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
5.84	103.93	19.51	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.06	100.00	21.37	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.28	95.76	22.76	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.50	91.32	23.71	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.50	91.32	23.72	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.72	86.73	24.29	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
6.94	82.06	24.51	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.16	77.36	24.40	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.38	72.68	24.00	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.38	72.68	24.00	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.59	68.06	23.34	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
7.81	63.55	22.44	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
8.03	59.31	21.31	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
8.25	55.41	19.97	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
8.25	55.41	19.98	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
8.47	53.14	18.47	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
8.69	51.08	16.90	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
8.91	49.05	15.71	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok



9.13	46.94	14.55	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
9.13	46.94	14.52	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
9.34	44.73	13.59	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
9.56	42.44	12.72	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
9.78	40.01	12.56	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.00	37.37	13.51	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.00	37.37	14.57	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.19	34.05	20.96	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.38	29.65	25.71	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.56	24.52	28.61	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.75	19.01	29.96	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.75	19.01	29.94	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
10.94	13.41	29.79	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
11.13	7.94	27.73	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
11.31	3.23	22.10	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok
11.50	0.00	11.24	2200	225	9.5	2	0.00713	1058	ok	565.71	ok

4.6. SEZIONE TIPICA DI SCAVO A POZZO PER PILA MAX -6,00M

4.6.1. Output di calcolo

Di seguito si riportano il modello utilizzato, la mappa degli spostamenti indotti dallo scavo e il grafico delle sollecitazioni nelle palancole.

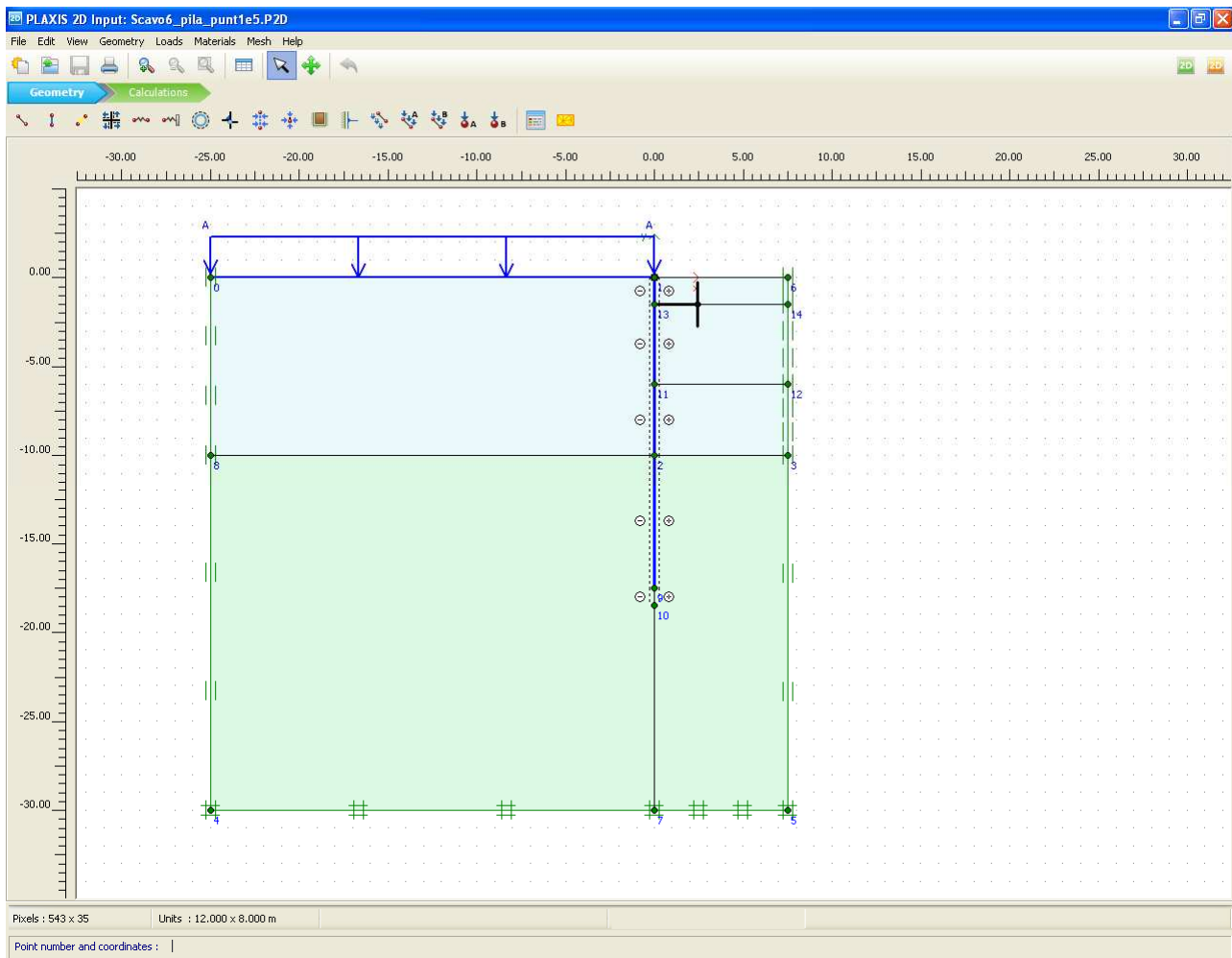


FIGURA 4-18: GEOMETRIA DEL MODELLO

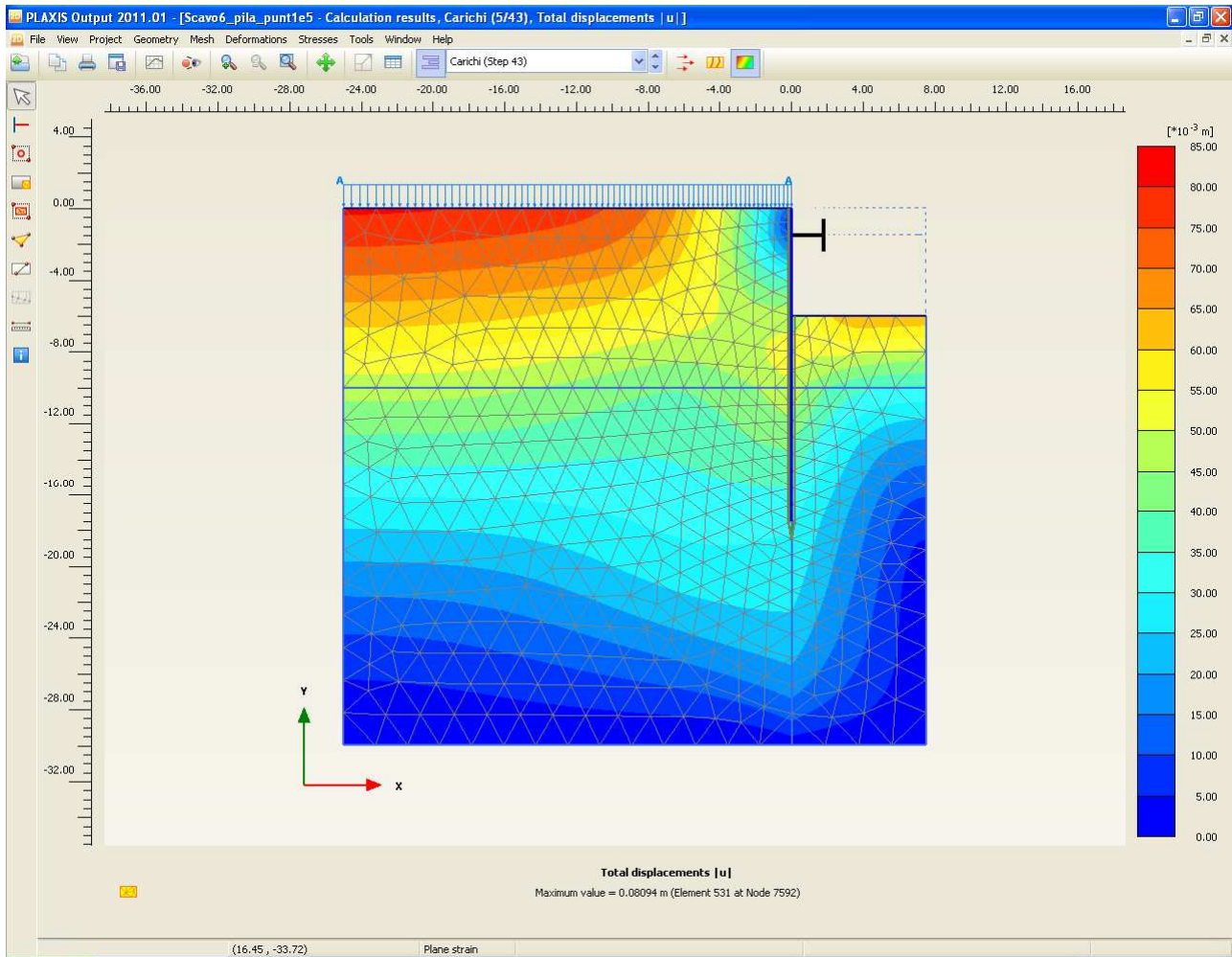


FIGURA 4-19: MAPPA DEGLI SPOSTAMENTI NEL MODELLO

Involuppi di Momento e Taglio

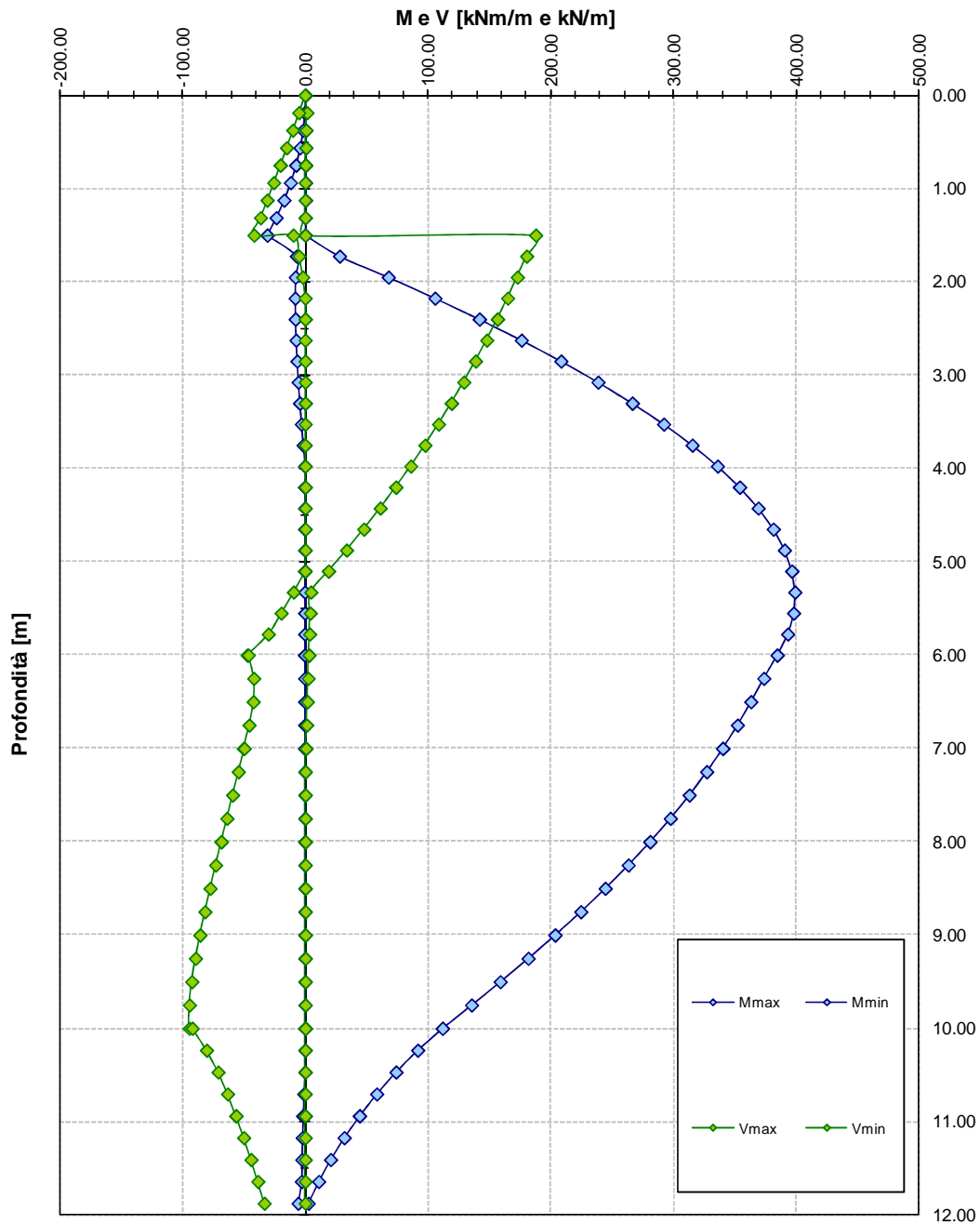


FIGURA 4-20: INVILUPPO DI SOLLECITAZIONE FLETTENTE E TAGLIANTE

4.6.2. Verifiche strutturali

Di seguito si riporta un estratto del foglio di calcolo utilizzato per le verifiche.

profondita'	M _{Ed}	V _{Ed}	W	h _{anima}	s _{anima}	n	A _v	V _{crd}	Verifica a taglio	M _{crd}	Verifica a flessione
m	kN*m/m	kN/m	cm ³ /m	mm	mm	passo 0.6	m ² /m	kN/m		kN*m/m	
0.00	0.00	0.32	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.19	0.68	6.86	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.38	2.57	13.32	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.56	5.67	19.82	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.75	10.01	26.46	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.75	10.01	26.50	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
0.94	15.63	33.46	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.13	22.56	40.46	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.31	30.80	47.45	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.50	40.35	54.38	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.50	40.35	244.01	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.73	36.30	234.41	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
1.95	87.95	224.57	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.18	137.35	214.33	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.40	184.36	203.56	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.40	184.36	203.53	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.63	228.88	192.20	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
2.85	270.81	180.32	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.08	310.00	167.87	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.30	346.31	154.84	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.30	346.31	154.82	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.53	379.61	141.14	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.75	409.77	126.78	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
3.98	436.62	111.72	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.20	459.99	95.94	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.20	459.99	95.92	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.43	479.72	79.36	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.65	495.64	61.95	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
4.88	507.54	43.69	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.10	515.23	24.57	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.10	515.23	24.54	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.33	518.52	12.56	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.55	517.18	25.53	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
5.78	511.01	39.22	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.00	499.77	61.54	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.00	499.77	60.38	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.25	485.58	54.60	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.50	471.91	55.09	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
6.75	457.70	59.51	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.00	442.06	65.49	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.00	442.06	64.66	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.25	425.11	70.90	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.50	406.62	76.99	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
7.75	386.62	83.02	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.00	365.11	89.08	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.00	365.11	89.00	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.25	342.11	94.97	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.50	317.64	100.74	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok
8.75	291.75	106.28	3200	226	11	2	0.00829	1230	ok	822.86	ok

4.7. SEZIONE IN CORRISPONDENZA LINEA FERROVIARIA – AVI01

4.7.1. Premessa

Come si evince dalla figura seguente, l'altezza massima di scavo si ha lungo una porzione limitata di sviluppo della paratia, inferiore a 2 m.

L'analisi piana della paratia adottando l'altezza massima di scavo, pari a circa 4.4 m, viene condotta al fine del dimensionamento strutturale dell'opera.

Per la valutazione degli spostamenti si ritiene invece che la configurazione planimetrica rappresentata possa essere approssimata mediante una schematizzazione piana ed una altezza di scavo pari alla metà di quella massima, ovvero 2.2 m.



FIGURA 4-21: AVI01 – PLANIMETRIA OPERE PROVVISORIALI.

4.7.2. Output di calcolo ai fini delle sollecitazioni

Di seguito si riportano il modello utilizzato ed il grafico delle sollecitazioni nelle palancole.

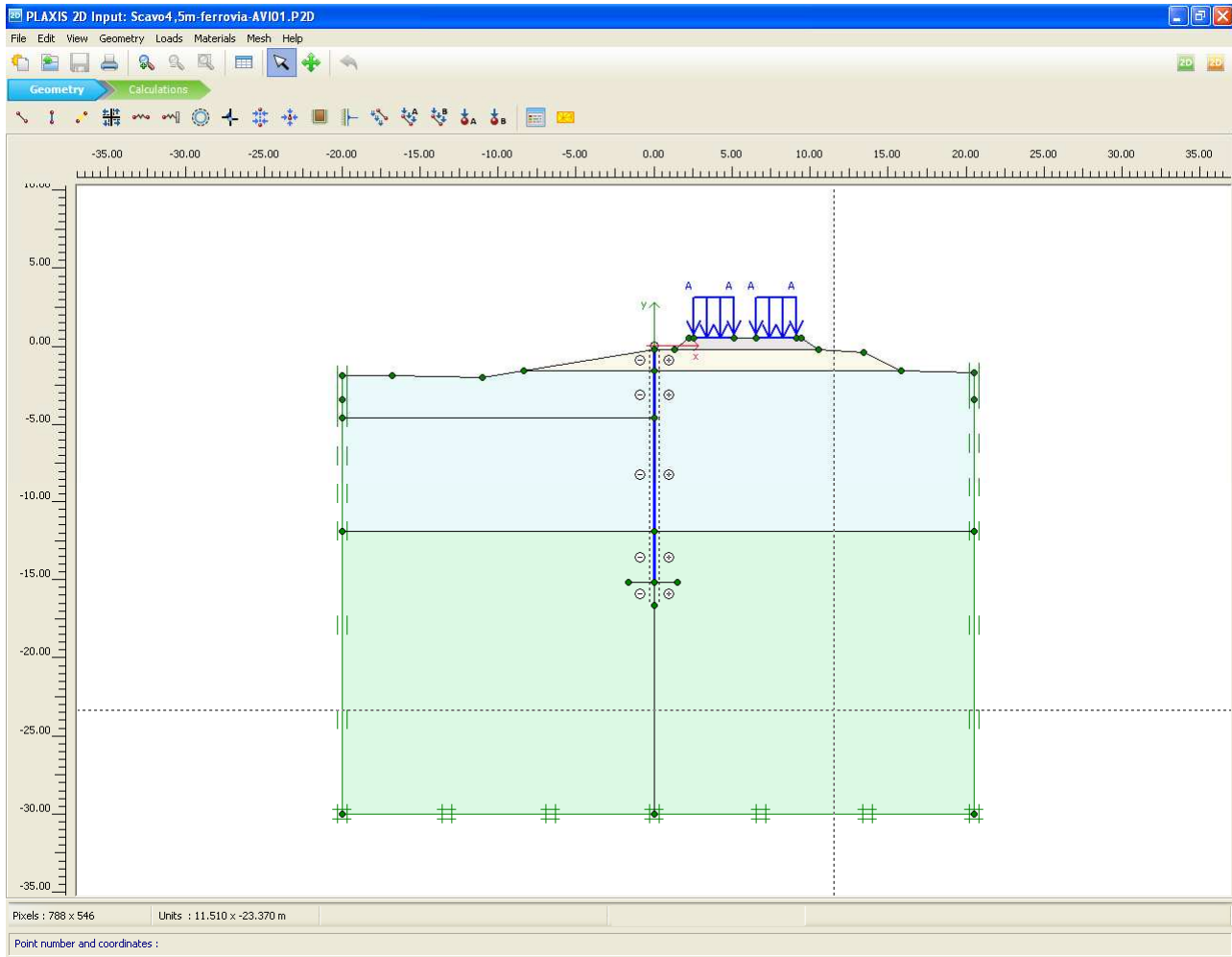


FIGURA 4-22: GEOMETRIA DEL MODELLO

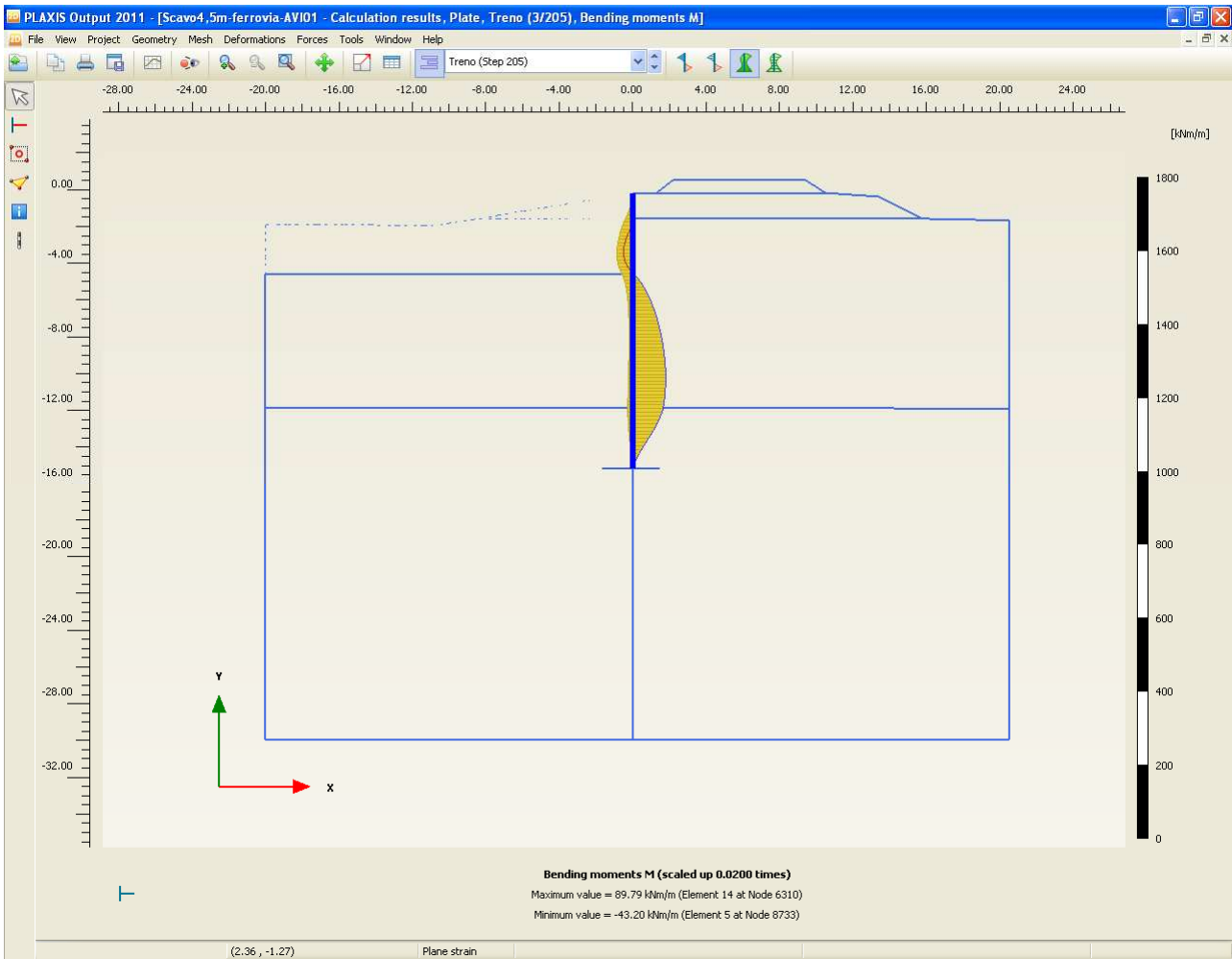


FIGURA 4-23: INVILUPPO DI SOLLECITAZIONE FLETTENTE

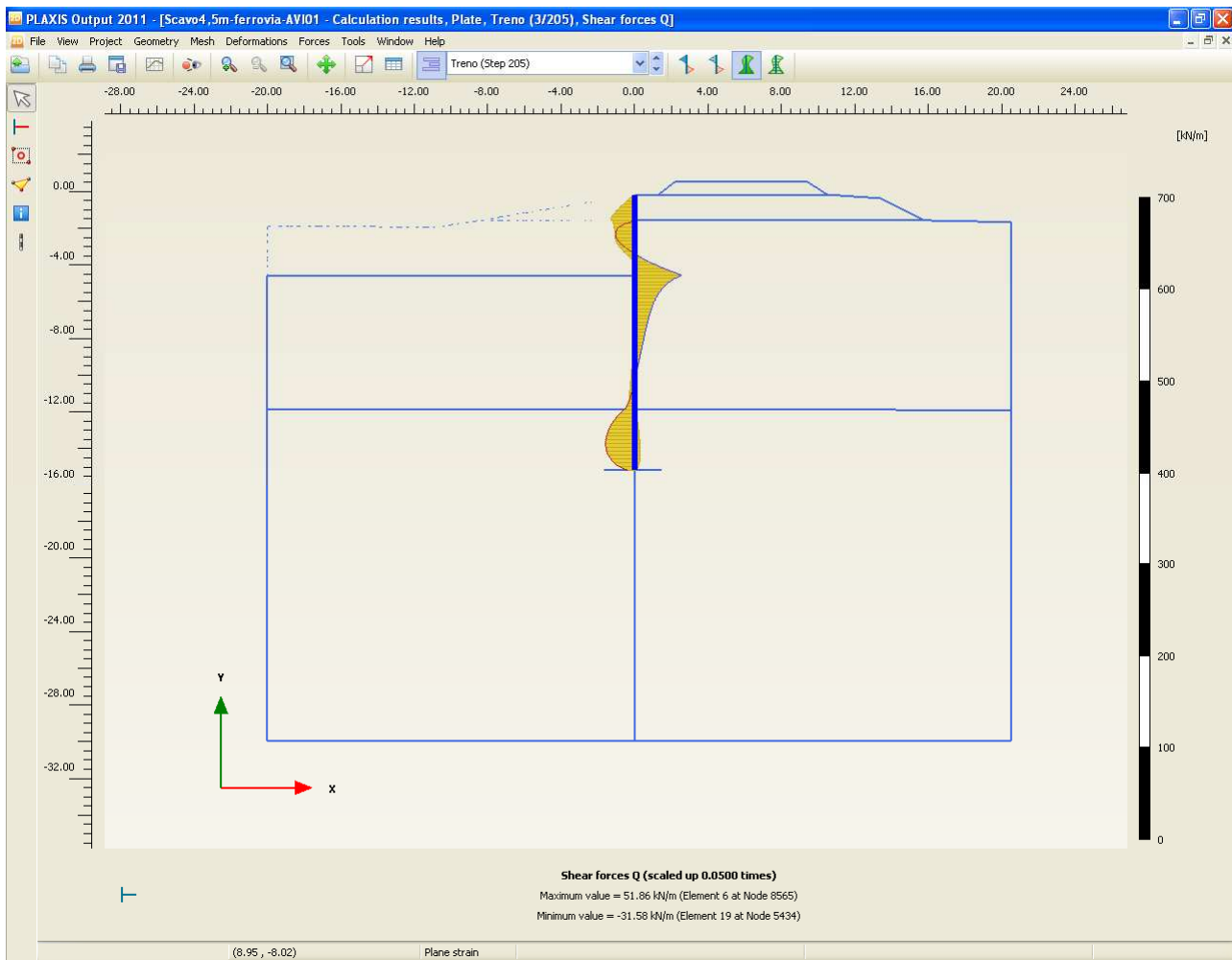


FIGURA 4-24: INVILUPPO DI SOLLECITAZIONE TAGLIANTE

4.7.3. Verifiche strutturali

Le sollecitazioni massime indicate nelle figure precedenti amplificate del fattore 1.3 per tener conto dei fattori di amplificazione A1 (vedi paragrafo 3.1) risultano inferiori a quelle indicate al paragrafo 4.6.2; di conseguenza le verifiche sono implicitamente verificate.

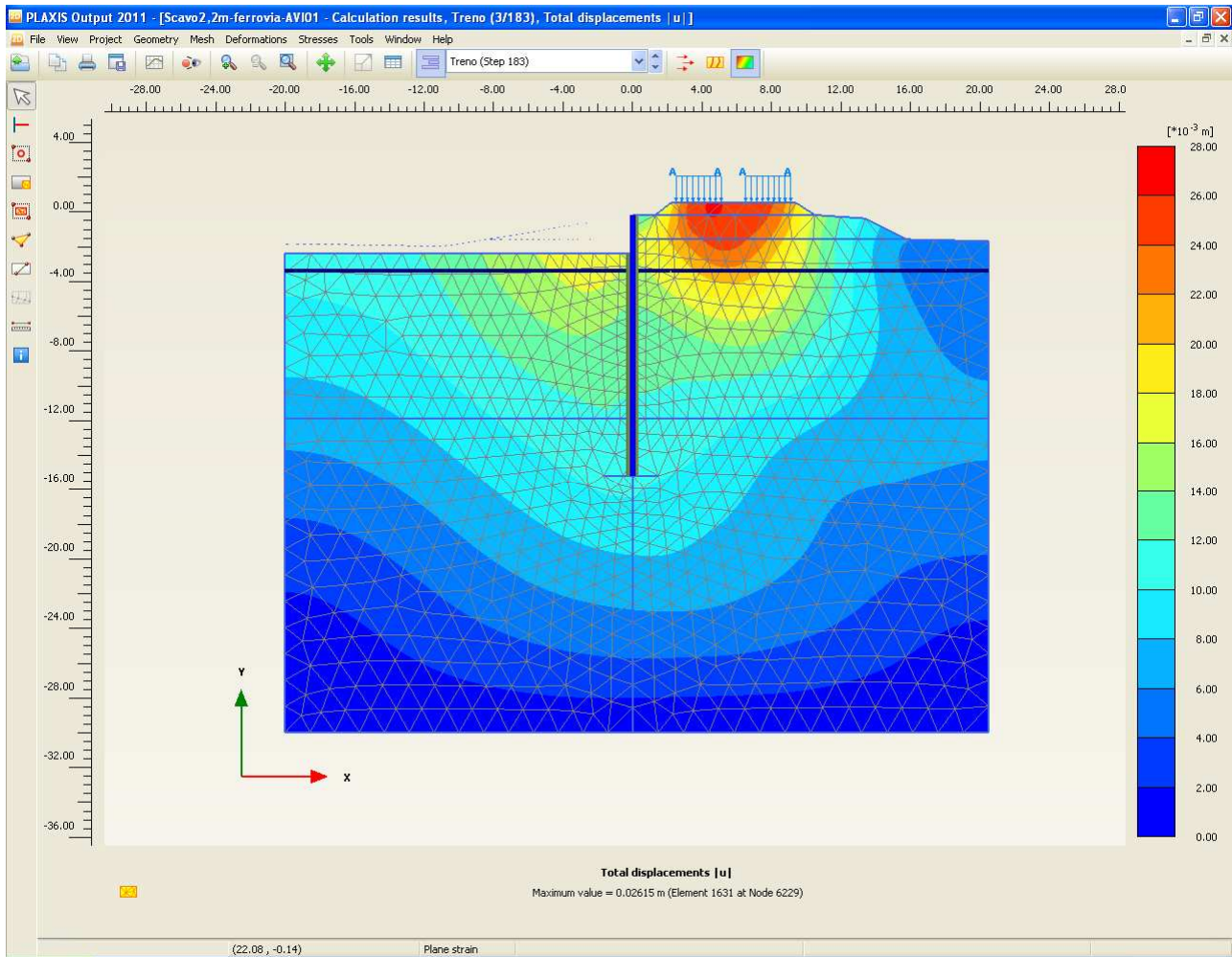


FIGURA 4-26: MAPPA DEGLI SPOSTAMENTI NEL MODELLO

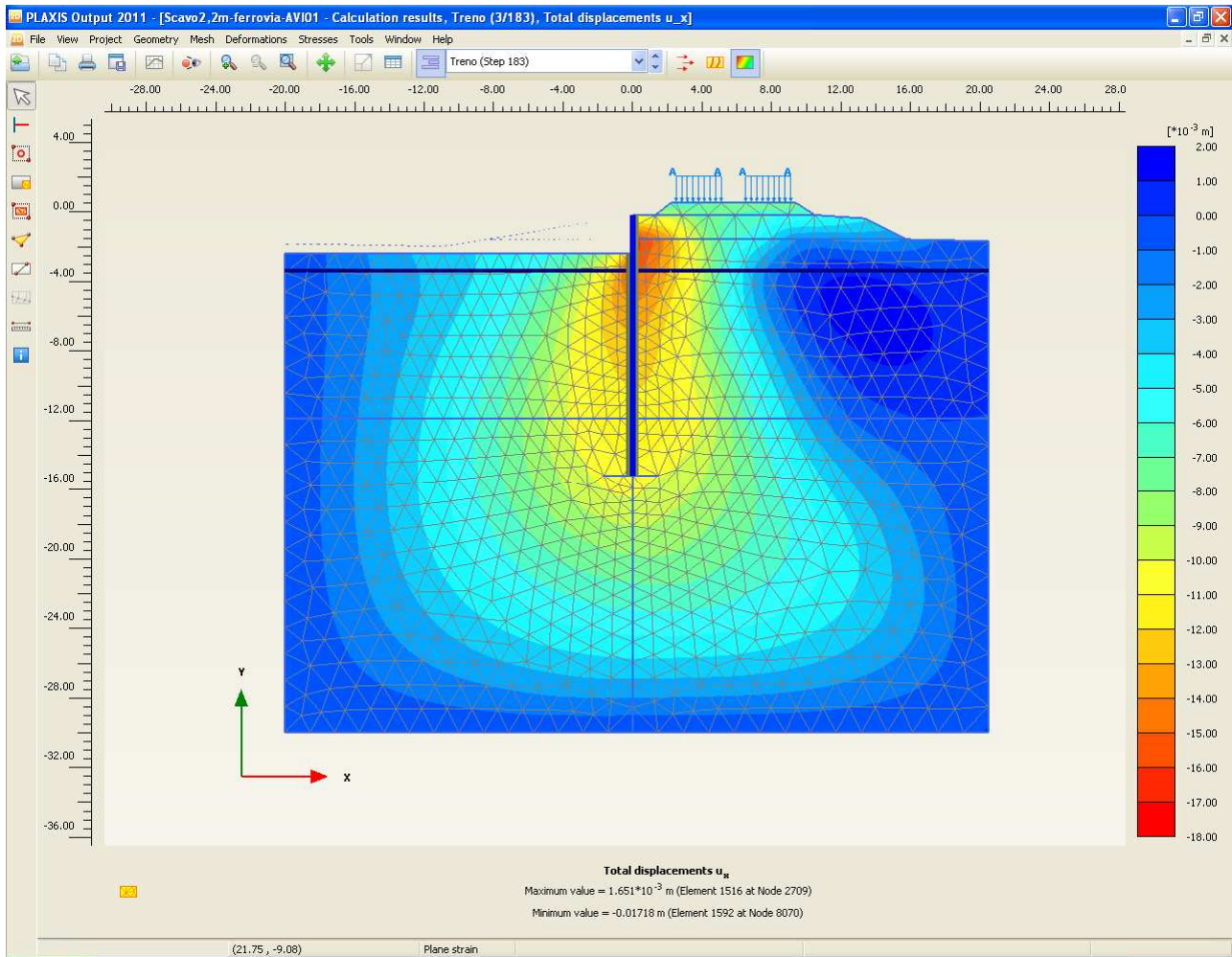


FIGURA 4-27: MAPPA DEGLI SPOSTAMENTI ORIZZONTALI NEL MODELLO.

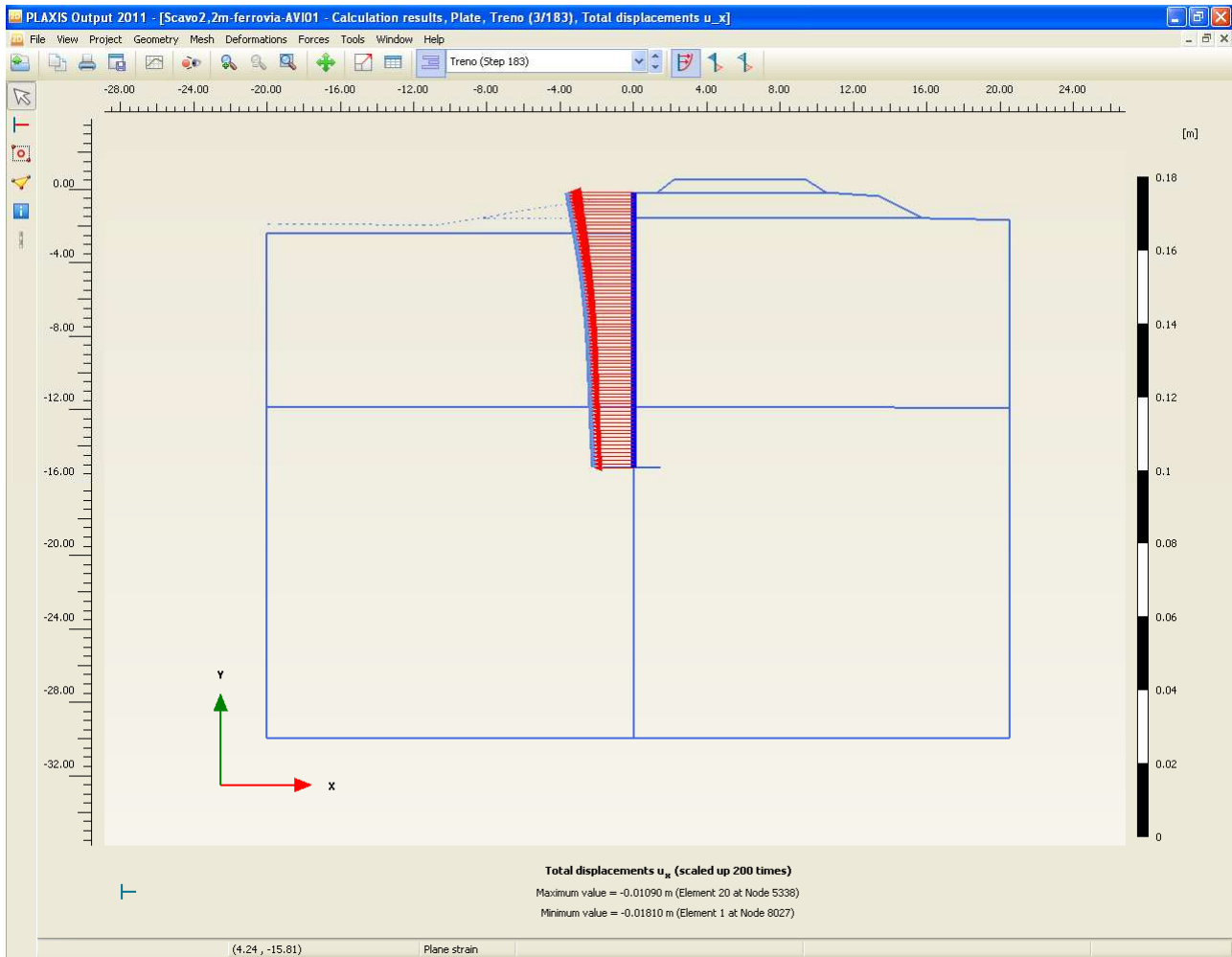


FIGURA 4-28: MAPPA DEGLI SPOSTAMENTI ORIZZONTALI DELLA PALANCOLA.