

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria

Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

GEOTECNICA

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo

L'Appaltatore

A.A.D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.
Il Direttore Tecnico
(Ing. Gianguido Babini)

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini

Data **Ottobre 2023**

firma

Data **Ottobre 2023**

firma



COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I O B	0 2	E	Z Z	C L	T R 0 5 0 0	0 0 1	C	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Prima emissione	Pagliuso	Dicembre 2022	Cotugno	Dicembre 2022	Secreti	Dicembre 2022	
B	Seconda emissione	Pagliuso	Giugno 2023	Cotugno	Giugno 2023	Secreti	Giugno 2023	
C	Terza emissione	Pagliuso	Ottobre 2023	Cotugno	Ottobre 2023	Secreti	Ottobre 2023	



**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	2

INDICE

1.	GENERALITA'	3
2.	SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO	3
3.	DESCRIZIONE DELL'OPERA	3
4.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
5.	CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA	6
6.	CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA	8
7.	MATERIALI	11
8.	CRITERI DI VERIFICA DELLE OPERE DI SOSTEGNO	13
8.1	METODOLOGIA DI CALCOLO	13
8.2	AZIONI	15
8.3	APPROCCI PROGETTUALI E METODI DI VERIFICA	15
9.	VERIFICA DELLE OPERE DI SOSTEGNO	17
9.1	SEZIONE 1 - Pk. 6+948,300	18
	9.1.1 Risultati delle analisi	21
9.2	SEZIONE 2 - Pk. 6+971,600	31
	9.2.1 Risultati delle analisi	34
9.3	SEZIONE 3 - Pk. 7+012,450	44
	9.3.1 Risultati delle analisi	47
10.	TABULATI DI CALCOLO	55
10.1	SEZIONE 1 - Pk. 6+948,300	56
10.2	SEZIONE 2 - Pk. 6+971,600	94
10.3	SEZIONE 3 - Pk. 7+012,450	133

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	3

1. GENERALITA'

Il presente elaborato è stato redatto nell'ambito del Progetto Esecutivo denominato LINEA PESCARA – BARI, RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI – LESINA, LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI – RIPALTA.

2. SCOPO E CONTENUTI DEL DOCUMENTO

Le Analisi e Verifiche nel seguito esposte fanno in particolare riferimento alle opere di sostegno di linea previste sull'asse principale del tracciato di progetto, tra le pk 6+945,150 e 7+037,090.

3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Le opere di sostegno sono costituite da paratie di sostegno realizzate mediante pali in c.a. di diametro $\Phi 1200$ ad interasse di 1,40m. Le paratie presentano un solettone di fondazione in c.a dello spessore di 1,20m e presentano in testa, in alcuni tratti della sviluppata dell'opera, dei puntoni provvionali in acciaio costituiti da profili tubolari $\Phi 600$ spessore 10mm ad interasse di 3.0 – 6.0 m.

Di seguitosi riportano alcune immagini rappresentative delle sezioni di imbocco. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento:

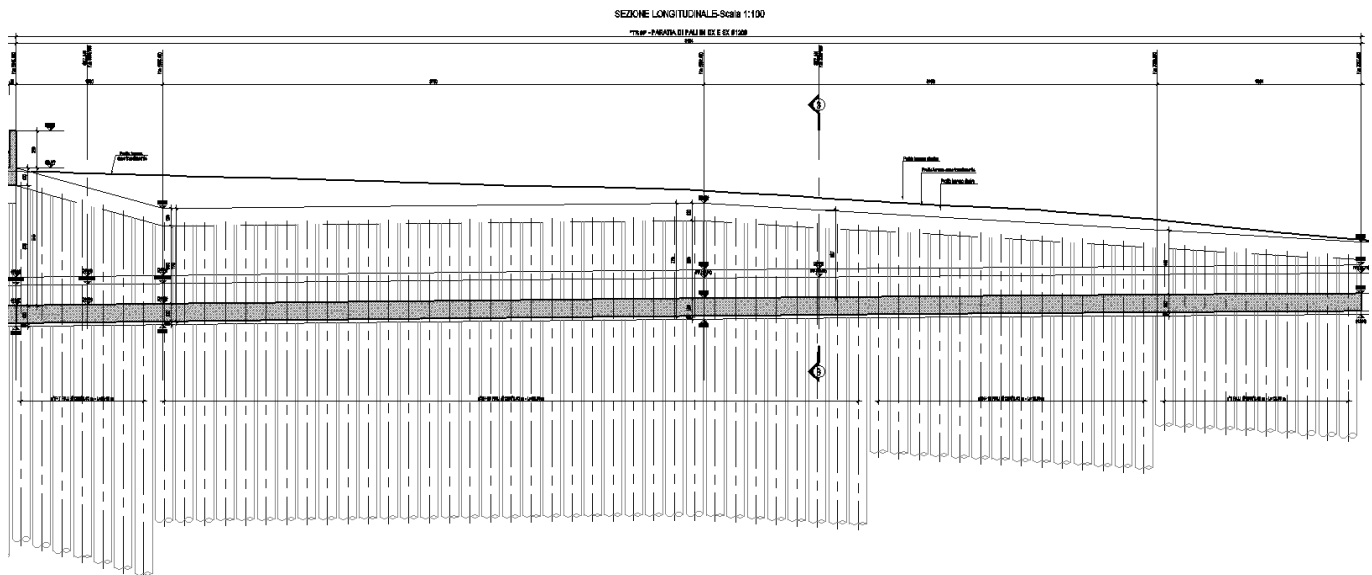


Figura 1 – Sviluppata in asse paratia

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	4

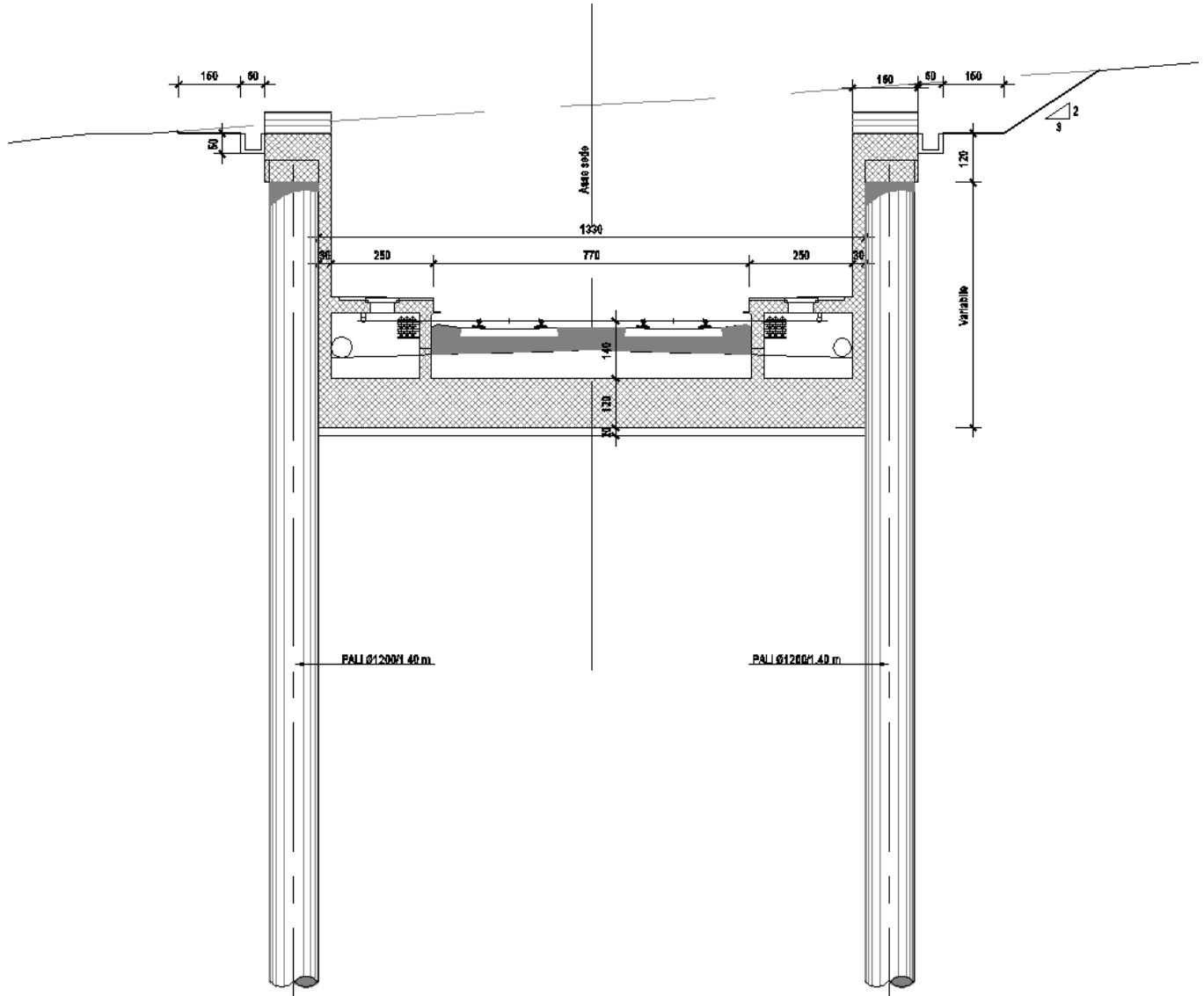


Figura 2 – Sezione trasversale tipo

*Nota: Le immagini si riferiscono alla fase finale, pertanto non sono rappresentati i puntoni provvisori.

Nel seguito si adotteranno le seguenti unità di misura:

- per le lunghezze ⇒ m, mm
- per i carichi ⇒ kN, kN/m², kN/m³
- per le azioni di calcolo ⇒ kN, kNm
- per le tensioni ⇒ MPa

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA											
	Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
		LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	5

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta l'elenco generale delle Normative Nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento, quale riferimento per la redazione degli elaborati tecnici e/o di calcolo dell'intero progetto nell'ambito della quale si inserisce l'opera oggetto della presente relazione:

- [N.1]. L. n. 64 del 2/2/1974 "Provvedimento per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".
- [N.2]. L. n. 1086 del 5/11/1971 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- [N.3]. Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);
- [N.4]. Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- [N.5]. Regolamento (UE) N.1299/2014 del 18 novembre 2014 della Commissione Europea. Relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione Europea.
- [N.6]. Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010.
- [N.7]. RFI DTC SI MA IFS 001 B del 22-12-17 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.
- [N.8]. CNR-DT207/2008 Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni.
- [N.9]. UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
LI0B		02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	6

5. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA

I risultati delle indagini geotecniche, in sito e di laboratorio, hanno permesso di definire il modello geotecnico, rappresentativo delle condizioni stratigrafiche e delle caratteristiche fisico-meccaniche dei terreni/rocce interessati dalle opere.

Di seguito si riporta in forma tabellare i parametri geotecnici delle principali unità geotecniche attraversate dall'opera.

Unità	γ	c'	φ'	E	C_u
	[kN/m ³]	[MPa]	[°]	[MPa]	[kPa]
CGC2 (Conglomerati di Campomarino facies limoso-argillosa)	18.5-20.5	10-20	20-28	160-520	50-250
SSR (Sabbie di Serracapriola facies sabbiosa-limosa)	18.5-20.5	0-5	33-37	130-1560	-
SSR3 (Sabbie di Serracapriola facies limoso-argillosa)	18.5-20.5	10-15	19-24	310-910	50-250

Dove:

γ = peso di volume naturale

φ' = angolo di resistenza al taglio

c' = coesione drenata

E_0 = Modulo di deformazione iniziale

In fase di analisi è stato considerato il seguente modello geotecnico (Sondaggio S4Gall):

Terreno	Profondità	γ	φ'	c_d	E_0	E'	E'_{ur}
	(m)	(kN/m ³)	(kN/m ³)	(kPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
CGC2 (0 ÷ 7.0)	0.0 - 7.0	19.5	25	10.0	250	50	80
SSR (7.0 ÷ 14.0)	7.0 - 14.0	19.5	35	0.0	800	160	256
SSR3 (14.0 ÷ 20.0)	14.0 - 20.0	19.5	23	10.0	500	100	160
SSR (20.0 ÷ 40.0)	20.0 - 40.0	19.5	35	0.0	800	160	256

Nota: E' è il modulo di deformabilità operativo di primo carico adottato per il calcolo delle deformazioni/cedimenti delle opere di sostegno e delle fondazioni assunto pari ad 1/5 di quello iniziale E_0 . Mentre E_{ur} è il modulo di ricarico pari a 1,6 – 3,0 E' .

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
 LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
 – Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	7

Il livello di falda locale è posto a circa 23.0 m dal piano campagna locale.

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	8

6. CARATTERISTICHE DEL SITO E DEFINIZIONE DELL’AZIONE SISMICA

Nel seguente paragrafo si riporta la descrizione e la valutazione dell’azione sismica secondo le specifiche del D.M. 14 gennaio 2008 nonché la valutazione delle sollecitazioni di verifica e di dimensionamento dei vari elementi strutturali secondo il criterio della Gerarchia delle Resistenze.

L’opera in questione rientra in particolare nell’ambito del Progetto di Raddoppio della tratta Ferroviaria “Linea Pescara - Bari - Raddoppio Termoli - Lesina”, che si sviluppa per circa 25Km, attraversando il territorio di diverse località tra cui Termoli(CB), Campomarino(CB), Campomarino – Santa Monica (CB), Marina di Chieuti / Chieuti (FG), Serracapirola- Loc.SS16 (FG).

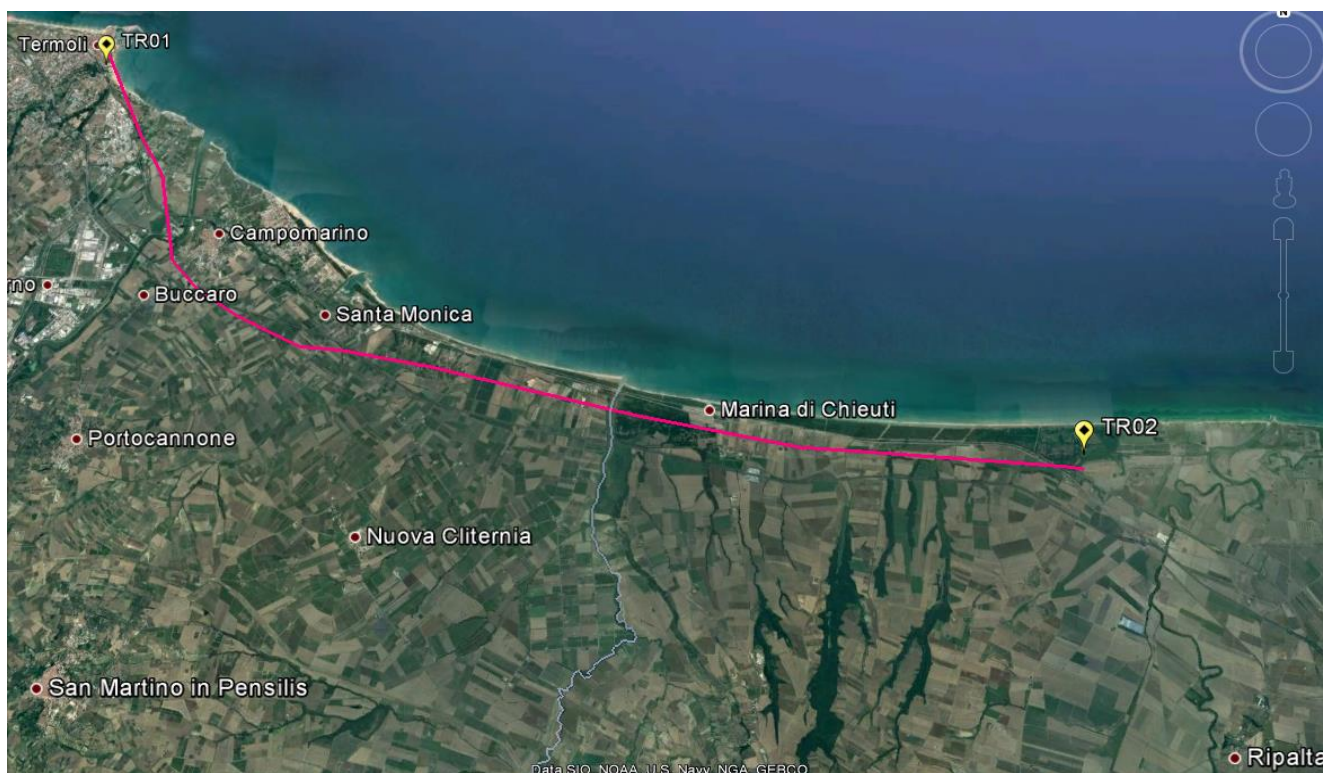


Figura 3 – Configurazione planimetrica tracciato

In considerazione della variabilità dei parametri di pericolosità sismica con la localizzazione geografica del sito, ed allo scopo di individuare dei tratti omogenei nell’ambito dei quali assumere costanti detti parametri, si è provveduto a suddividere il tracciato in quattro sottozone simiche, a seguito di un esame generale del livello pericolosità sismica dell’area che evidenzia un graduale incremento dell’intensità sismica da nord verso sud; nella fattispecie le zone sismiche “omogenee” individuate, sono quelle di seguito elencate:

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA													
	Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo				COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001	REV B

Tabella 1: Tabella di riepilogo località di riferimento per la valutazione delle azioni sismiche per il progetto delle opere

Progr. Inizio	Progr. Fine	Località di Riferimento Azioni Sismiche	Zona sismica Locale
0	5.250,00	Campomarino(CB)	S1
5.250,00	10.000,00	Campomarino - Santa Monica (CB)	S2
10.000,00	18.650,00	Marina di Chieuti /Chieuti (FG)	S3
18.650,00	24.200,00	Serracapriola- Loc.SS16 (FG)	S4

Le opere in progetto si trovano nel comune di Campomarino-Santa Monica. Quindi si farà riferimento alla zona S2.

Alle opere si definisce una vita nominale V_N pari a 75 anni e una classe d'uso III a cui corrisponde il coefficiente C_u pari a 1.5 (§ 2.4.2, DM 14/01/2008). Di conseguenza il periodo di riferimento per la definizione dell'azione sismica risulta pari a $V_R = V_N \cdot C_u = 112.5$

Con riferimento alla probabilità di superamento dell'azione sismica, P_{VR} , attribuita allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV), nel periodo V_R dell'opera in progetto, si determina il periodo di ritorno T_R del sisma di progetto. Sulla base delle coordinate geografiche del sito e del tempo di ritorno del sisma di progetto, T_R , sopra definito, si ricavano i parametri che caratterizzano il sisma di progetto relativo al sito di riferimento, rigido ed orizzontale (Tabella 1 dell'allegato B del D.M. 14/01/2008):

- a_g : accelerazione orizzontale massima
- F_0 : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- T^*_C : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per le opere provvisionali di imbocco il periodo di ritorno si determina con l'espressione:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

Per tenere conto dei fattori locali del sito, l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito è valutata con la relazione (DM 14/01/2008):

$$a_{\max} = S_s \cdot S_T \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)$$

dove:

a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

S_s è il fattore di amplificazione stratigrafica del terreno, funzione della categoria del sottosuolo di fondazione e dei parametri sismici F_0 e a_g/g (Tabella 3.2.V del D.M. 14/01/2008);

S_T è il fattore di amplificazione che tiene conto delle condizioni topografiche, il cui valore dipende dalla categoria topografica e dall'ubicazione dell'opera (Tabella 3.2.VI del D.M. 14/01/2008).

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	10

I valori delle grandezze necessarie per la definizione dell'azione sismica sono riassunti nella seguente tabella:

ZONA SISMICA	S2
LATITUDINE	41.94
LONGITUDINE	15.07
COMUNE	CAMPOMARINO-SANTAMONICA
PROVINCIA	CAMPOBASSO
STATO LIMITE	SLV
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	C
CATEGORIA TOPOGRAFICA	T1
VITA NOMINALE V_N	75
CLASSE D'USO	C III
COEFFICIENTE D'USO C_U	1.5
VITA DI RIFERIMENTO V_R	112.5
a_g [g]	0.195
F_0	2.532
T_c^* [s]	0.375
S_s	1.404
C_c	1.451
S_T	1.00
PARAMETRI DIPENDENTI	
S	1.404
T_B	0.181
T_C	0.544
T_D	2.38

Tabella 1 – Parametri per la definizione dell'azione sismica di progetto.

 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
	Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV
	LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	11

7. MATERIALI

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dei diversi materiali impiegati nelle opere in progetto, con l'indicazione dei valori di resistenza e deformabilità adottati nelle verifiche, nel rispetto delle indicazioni del DM 14/01/2008 e del "Manuale di progettazione delle opere civili" RFI DTC SI MA IFS 001 A.

Nelle verifiche di resistenza dei calcestruzzi, a favore di sicurezza, viene sempre considerato un calcestruzzo di classe di resistenza C25/30.

Per la completa e puntuale definizione delle caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione dell'opera si rimanda all'elaborato specifico.

Calcestruzzo armato Opere	
Classe di resistenza	C 25/30
Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni	$f_{cd} = 0.85 f_{ck} / 1.5 = 14.17 \text{ MPa}$
Modulo elastico a 28 giorni	$E_{cm} = 22000(f_{cm}/10)^{0.3} = 31476 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione in esercizio (RFI DTC SI MA IFS 001 A)	$\sigma_c = 0.55 f_{ck} = 13.75 \text{ MPa}$ combinazione caratteristica (rara)
Tensione massima di compressione in esercizio (NTC 2008)	$\sigma_c = 0.60 f_{ck} = 15.00 \text{ MPa}$ combinazione caratteristica (rara)

Acciaio per barre di armatura	
Tipo	B 450 C
Tensione caratteristica di rottura	$f_{yd} \geq 540 \text{ MPa}$
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yd} \geq 450 \text{ MPa}$
Resistenza di progetto	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391.3 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione in esercizio (RFI DTC SI MA IFS 001 A)	$\sigma_{lim} = 0.75 f_{yk} = 337.5 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione in esercizio (NTC 2008)	$\sigma_{lim} = 0.80 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small>	MANDANTI HYpro <small>S.P.A.</small>	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001

Acciaio per puntoni	
Tipo	S 275 JR
Tensione di snervamento caratteristica	$f_{yk} \geq 275$ MPa
Tensione di rottura caratteristica	$f_{tk} \geq 430$ MPa
Tensione di snervamento di calcolo	cfr. 4.2.4 a 4.2.9 del D.M. 14/01/08

In merito alla verifica a fessurazione, la verifica consiste nel controllo dell'ampiezza massima delle fessure per le combinazioni di carico di esercizio i cui valori limite sono stabiliti, nell'ambito del progetto di opere ferroviarie, nel documento RFI DTC SICS MA IFS 001 A – 2.5.1.8.3.2.4 (*Manuale di progettazione delle opere civili del 30/12/2016*).

In particolare l'apertura convenzionale delle fessure δ_f dovrà rispettare i seguenti limiti:

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2$ mm per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008 – Tab 4.1.III), per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- $\delta_f \leq w_2 = 0.3$ mm per strutture in condizioni ambientali ordinarie.

Tabella 4.1.III – *Descrizione delle condizioni ambientali*

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tabella 4.1.III – DM 14.01.2008

In definitiva, nel caso in esame, con riferimento alle indicazioni della tabella di cui in precedenza, si adotta il limite **w1=0,20 mm** in quanto trattasi di strutture a permanente contatto col terreno.

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	13

8. CRITERI DI VERIFICA DELLE OPERE DI SOSTEGNO

Le verifiche sono state condotte in accordo con le prescrizioni e le indicazioni del DM 14/01/2008 e della Circolare n.617/09.

8.1 Metodologia di calcolo

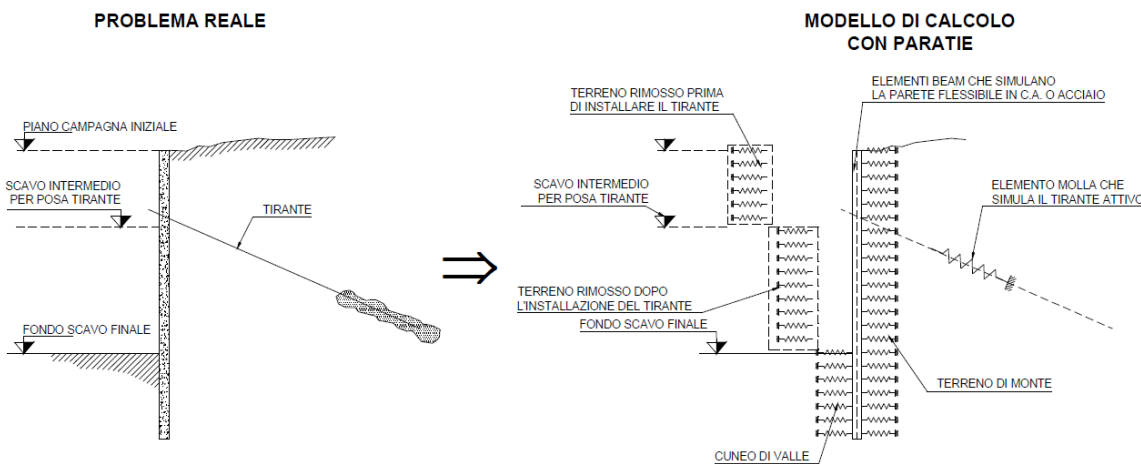
Le analisi finalizzate al dimensionamento delle strutture sono state condotte con il programma di calcolo “Paratie Plus” della HarpaCeas s.r.l. di Milano.

Lo studio del comportamento di un elemento di paratia inserito nel terreno viene effettuato tenendo conto della deformabilità dell'elemento stesso, considerato in regime elastico, e soggetto alle azioni derivanti dalla spinta dei terreni, dalle eventuali differenze di pressione idrostatiche, dalle spinte dovute ai sovraccarichi esterni e dalla presenza degli elementi di contrasto.

La paratia viene discretizzata con elementi finiti monodimensionali a due gradi di libertà per nodo (spostamento orizzontale e rotazione).

Il terreno viene schematizzato con delle molle secondo un modello elasto-plastico; esso reagisce elasticamente sino a valori limite dello spostamento, raggiunti i quali la reazione corrisponde, a seconda del segno dello stesso spostamento, ai valori limite della pressione attiva o passiva.

Gli spostamenti vengono computati a partire dalla situazione di spinta "a riposo".



Al fine di ottenere informazioni attendibili sull'entità delle sollecitazioni e delle deformazioni nelle paratie è necessario poterne seguire il comportamento durante le principali fasi esecutive.

A tal riguardo, l'interazione fra la paratia e il terreno, è simulata modellando la prima con elementi finiti caratterizzati da una rigidità flessionale ed il secondo con molle elasto-plastiche connesse ai nodi della paratia di rigidità proporzionale al modulo di rigidità del terreno. Inoltre, è possibile modellare eventuali elementi di sostegno della paratia (tiranti, puntoni) con molle dotate di opportuna rigidità.

In particolare, la paratia è schematizzata attraverso un diaframma di spessore equivalente ricavato attraverso la seguente espressione:

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA													
	Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo				COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001	REV B

$$s_{eq} = \sqrt[3]{\frac{12E_m J_p}{i}}$$

dove:

E_m modulo elastico del calcestruzzo costituente i pali

J_p inerzia della sezione del palo

i interasse dei pali

Il terreno si comporta come un mezzo elastico sino a che il rapporto tra la tensione orizzontale efficace ($\sigma'h$) e la tensione verticale efficace ($\sigma'v$) risulta compreso tra il coefficiente di spinta attivo (k_a) e passivo (k_p), mentre quando il rapporto è pari a k_a o a k_p il terreno si comporta come un mezzo elasto-plastico.

Questo modello, nella sua semplicità concettuale, derivato direttamente dal modello di Winkler, consente una simulazione del comportamento del terreno adeguata agli scopi progettuali. In particolare, vengono superate le limitazioni dei più tradizionali metodi dell'equilibrio limite, non idonei a seguire il comportamento della struttura al variare delle fasi esecutive.

I parametri di deformabilità del terreno compaiono nella definizione della rigidezza delle molle. Per un letto di molle distribuite la rigidezza di ciascuna di esse, k , è data da:

$$k = E / L$$

ove E è un modulo di rigidezza del terreno mentre L è una grandezza geometrica caratteristica. Poiché nel programma PARATIE le molle sono posizionate a distanze finite Δ , la rigidezza di ogni molla è:

$$K = \frac{E\Delta}{L}$$

Il valore di Δ è fornito dalla schematizzazione ad elementi finiti. Il valore di L è fissato automaticamente dal programma. Esso rappresenta una grandezza caratteristica che è diversa a valle e a monte della paratia perché diversa è la zona di terreno coinvolta dal movimento in zona attiva e passiva. Si è scelto, in zona attiva (uphill):

$$L_A = \frac{2}{3} \ell_A \tan(45^\circ - \phi'/2)$$

e in zona passiva (downhill):

$$L_p = \frac{2}{3} \ell_p \tan(45^\circ + \phi'/2)$$

dove l_a ed l_p e sono rispettivamente:

$$l_A = \min\{l, 2H\}; \quad l_p = \min\{l - H, H\}$$

e dove l = altezza totale della paratia e H = altezza corrente dello scavo. La logica di questa scelta è illustrata nella pubblicazione di Becci e Nova (1987). Si assume in ogni caso un valore di H non minore di 1/10 dell'altezza totale della parete.

	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA													
	Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo				<small>COMMESSA</small> LI0B	<small>LOTTO</small> 02	<small>FASE</small> E	<small>ENTE</small> ZZ	<small>TIPO DOC</small> CL	<small>OPERA 7 DISCIPLINA</small> TR 05 00			<small>PROGR</small> 001	<small>REV</small> B

8.2 Azioni

Le azioni considerate per la verifica delle strutture di sostegno sono le seguenti:

- **azioni permanenti strutturali:** peso proprio degli elementi strutturali, spinta del terreno a monte e a valle dell'opera.
- **azioni permanenti Non strutturali:** Carico fittizio simulante l'inclinazione del pendio a monte dell'opera opportunamente discretizzato in modo da simulare fedelmente il reale andamento del profilo topografico del pendio.
- **azioni variabili:** carico variabile sul piano campagna a monte della struttura di sostegno, Q_{1M} , atto a schematizzare nella fase costruttiva l'eventuale presenza di sovraccarichi di varia natura connessi alla realizzazione delle opere.
- **azione sismica:** l'accelerazione orizzontale massima attesa al suolo è definita nel paragrafo 6.

In corrispondenza di un evento sismico è necessario tener conto dell'amplificazione/deamplificazione delle spinte del terreno a monte e a valle dell'opera. Si trascurano gli effetti inerziali sulle masse che costituiscono la struttura di sostegno (DM 14/01/2008).

Sulla base della definizione dei carichi di cui sopra, in accordo a quanto prescritto dal DM 14/01/2008, sono state individuate le combinazioni di carico per le verifiche di stati limite ultimi e di esercizio in condizioni statiche e in condizioni sismiche.

- combinazione fondamentale (SLU)
- combinazione sismica (SLV): il coefficiente di combinazione per il carico variabile Q_1 è pari a 0

8.3 Approcci progettuali e metodi di verifica

Le verifiche delle strutture di sostegno sono state condotte nei riguardi dei seguenti stati limite ultimi (SLU):

- collasso del complesso opera-terreno;
- sfilamento di uno o più ancoraggi;
- raggiungimento della resistenza in uno o più ancoraggi,
- raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali.

Come prescritto dal DM 14/01/2008 per le strutture di sostegno flessibili, è stato adottato l'Approccio Progettuale 1 con le due combinazioni di coefficienti parziali (tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I del DM 14/01/2008):

- combinazione 1: $A_1 + M_1 + R_1$
- combinazione 2: $A_2 + M_2 + R_1$.

Il dimensionamento geotecnico dell'opera è stato condotto con la verifica di stati limite ultimi GEO, applicando la Combinazione 2 ($A_2+M_2+R_1$). Per le verifiche di stati limite ultimi STR l'analisi è stata condotta la combinazione 1 ($A_1+M_1+R_1$), applicando i coefficienti parziali A_1 ($\gamma = 1.3$) all'effetto delle azioni. A tale scopo, nelle analisi, i valori caratteristici dei carichi variabili sfavorevoli sono stati amplificati di un coefficiente pari a $1.5/1.3 = 1.15$.

Per le verifiche di stabilità globale è stato applicato l'Approccio 1- Combinazione 2 ($A_2+M_2+R_2$ – tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I del DM 14/01/2008).

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI HY pro S.P.A.	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR
		LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	16

Le verifiche in condizioni sismiche sono state condotte con riferimento allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV), con riferimento alla configurazione finale dell'opera di sostegno. Per le verifiche in condizioni sismiche i coefficienti parziali sulle azioni sono pari all'unità. Si è adottato il metodo pseudostatico, calcolando il coefficiente sismico orizzontale secondo le prescrizioni della normativa (DM 14/01/2008):

$$k_h = \alpha \cdot \beta \cdot \left(\frac{a_{max}}{g} \right)$$

dove:

- a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito,
- α è il coefficiente di deformabilità (Figura 7.11.2 del DM 14/01/2008),
- β è il coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 14/01/2008).

L'effetto del sisma è ottenuto applicando un incremento di spinta del terreno valutato secondo la teoria di Mononobe-Okabe, agente direttamente sulla paratia secondo una distribuzione uniforme sull'intera altezza dell'opera. Utilizzando la procedura seguente:

$$\Delta S_E = \left[\frac{1}{2} \gamma \cdot H^2 \cdot (K_{aE} - K_a) \right] / H,$$

dove: γ rappresenta il peso dell'unità di volume della formazione con la quale l'opera interagisce, H rappresenta l'altezza totale dell'opera (comprensiva del tratto infisso), K_{aE} e K_a rappresentano i coefficienti di spinta attiva in condizioni sismiche e statiche rispettivamente.

Per la valutazione della spinta passiva si assume $\alpha=1$ (§7.11.6.3 del DM 14/01/2008). Il coefficiente sismico verticale, k_v , si assume pari a 0 (§7.11.6.3 del DM 14/01/2008).

I coefficienti di spinta attiva sono stati determinati attraverso la relazione di Mononobe (1929) e Okabe (1926). I coefficienti di spinta passiva sono stati determinati attraverso la relazione di Lancellotta (2007). L'angolo di attrito terreno/struttura, δ , è stato assunto pari a 2/3 della resistenza al taglio del terreno naturale.

Le verifiche sono state condotte mediante l'ausilio del codice di calcolo PARATIE (18.1).

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	17

9. VERIFICA DELLE OPERE DI SOSTEGNO

Sono state verificate le seguenti sezioni:

- Sezione 1: Pk. 6+948,300 – Campo di validità da pk. 6+945.15 a pk. 6+955.15
- Sezione 2: Pk. 6+971,600 – Campo di validità da pk. 6+955.15 a pk. 7+003.50
- Sezione 3: Pk. 7+012,450– Campo di validità da pk. 7+003.50 a fine sviluppata

Nel seguito si riportano i risultati delle verifiche eseguite per le 3 sezioni di calcolo.

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			Progr 001

9.1 Sezione 1 - Pk. 6+948,300

Sono di seguito descritte le principali caratteristiche della struttura e del modello geotecnico per le analisi di verifica.

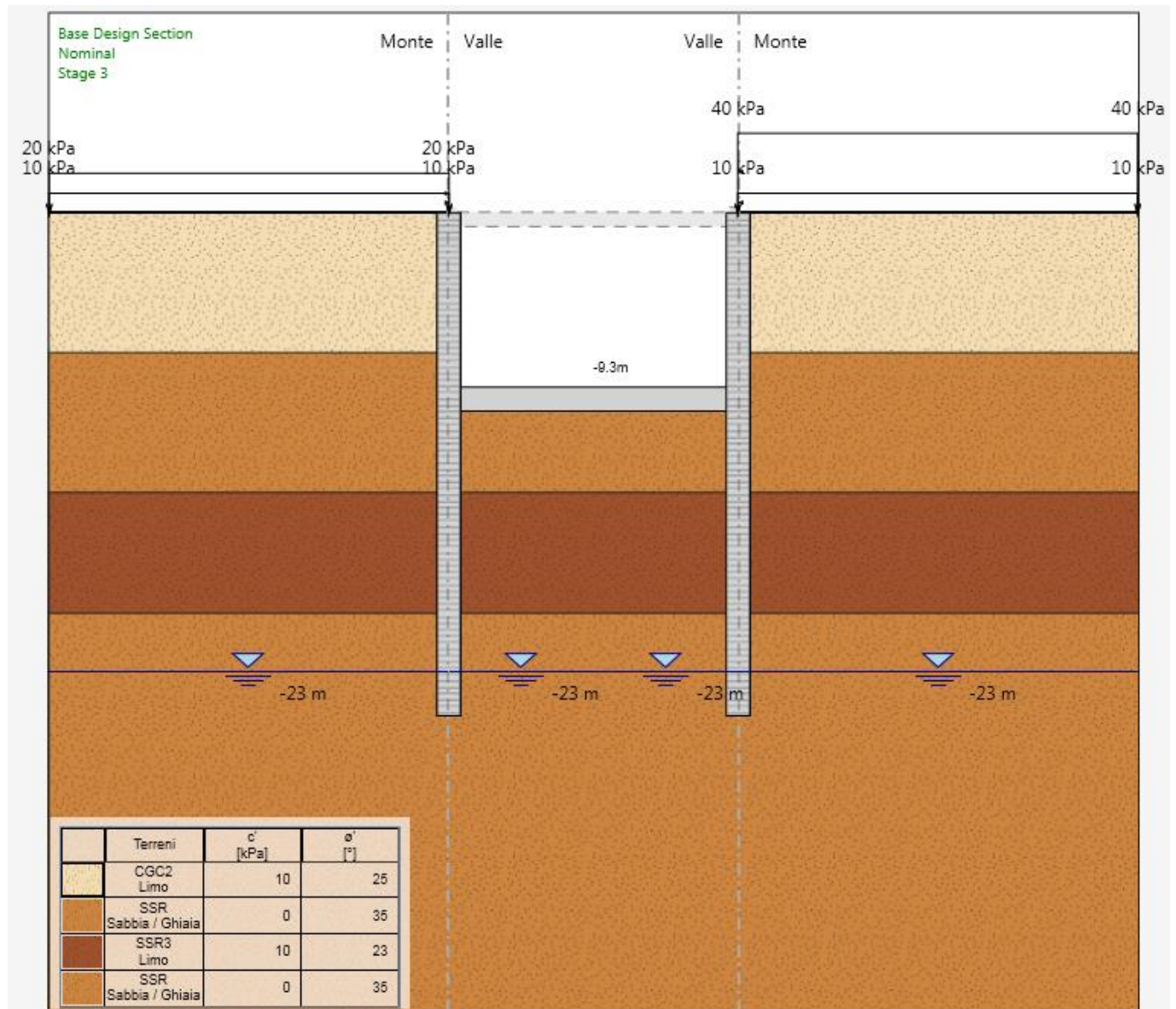


Figura 4 – Modello Paratia (Fase 3)

Nei modelli si è tenuto conto del terreno ai lati della paratia al di sopra della quota del cordolo mediante un carico uniforme equivalente al peso del terreno al di sopra di esso come riportato nella tabella seguente. Inoltre si è considerato un sovraccarico accidentale pari a 10kPa per tener conto del peso dei mezzi di cantiere.

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	19

SEZIONE 1 pk. 6+948,300

Tipologia struttura di sostegno	Pali ϕ 1200 ad interasse 1.4 m
Altezza totale paratia	$H_{tot} = 24m + 1.20m$ (cordolo)
Altezza di scavo max (da testa cordolo)	$H = 9.90$ m
Puntone provvisorio	ϕ 600/10mm; interasse 3.0m
Solettone di fondazione	$H = 1.20$ m
Sovraccarichi permanenti a monte lato dx	40 kPa
Sovraccarichi permanenti a monte lato sx	20 kPa
Sovraccarichi variabili a monte lato dx	10 kPa
Sovraccarichi variabili a monte lato sx	10 kPa

Tabella 1 – Caratteristiche geometriche della sezione di calcolo

Terreno	Gruppo coeff. parziali	Condizione	γ	c_d	ϕ'_d	δ	E_o	E'	E'_{ur}	k_o
			(kN/m ³)	(kPa)	(°)	(°)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(-)
CGC2 Conglomerati di Campomarino (argilla limosa e limo argilloso)	M1	SLU	19.5	10.0	25.0	16.7	250	50	80	0.58
		SLV				0.0				
	M2	SLU		8.0	20.5	13.6				0.65
		SLV				0.0				
SSR3 Sabbie di Serracapriola – Unità SSR3 (Argille limose e limi argillosi)	M1	SLU	19.5	10.0	23.0	15.3	500	100	160	0.61
		SLV				0.0				
	M2	SLU		8.0	18.8	12.5				0.68
		SLV				0.0				
SSR Sabbie di Serracapriola – Unità SSR (Sabbia, sabbia limosa)	M1	SLU	19.5	0.0	35.0	23.3	800	160	256	0.43
		SLV				0.0				
	M2	SLU		0.0	29.3	19.5				0.51
		SLV				0.0				

g = peso dell'unità di volume

c'_d = coesione efficace (valore di calcolo)

ϕ'_d = angolo di resistenza al taglio (valore di calcolo)

δ = angolo d'attrito struttura/terreno

E' = modulo di Young

E'_{ur} = modulo di Young (scarico/ricarico)

k_o = coefficiente di spinta a riposo

K_a = coefficiente di spinta attiva

K_p = coefficiente di resistenza passiva

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001

Tabella 2 – Parametri geotecnici di calcolo

Sezione di calcolo	Condizione	Cat. Di sottosuolo	a_g/g	$S=SsSt$	a_{max}/g	α (-)	u_s (m)	β (-)	K_h (-)
1	SLV	C	0.195	1.404	0.274	0.63	0.126	0.337	0.058

α = coefficiente di deformabilità (Figura 7.11.2 del DM 14/01/2008)
 u_s = spostamento ammissibile
 β = coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 14/01/2008)
 k_h = coefficiente sismico

Tabella 3 – Parametri per il calcolo azione sismica

Le analisi eseguite sono di tipo sequenziale, riproducendo in successione tutte le principali fasi operative previste per la realizzazione dell'opera. Quindi, il termine di ciascuna analisi rappresenta la condizione iniziale per la fase successiva.

Di seguito si riportano le fasi di calcolo che sono state analizzate in successione, nell'ambito delle analisi effettuate e le immagini delle fasi più significative.

- Stage 1.** Condizione geostatica e applicazione carico permanente ai lati della paratia.
- Stage 2.** Realizzazione puntoni provvisori testa paratia ed esecuzione scavo fino a quota max. Applicazione carico variabile uniforme di 10kPa (mezzi da cantiere) ai lati della paratia.
- Stage 3.** Esecuzione solettone di fondazione e rimozione puntoni provvisori
- Stage 4.** Applicazione azione pseudo-statica (paragrafo 8.2)

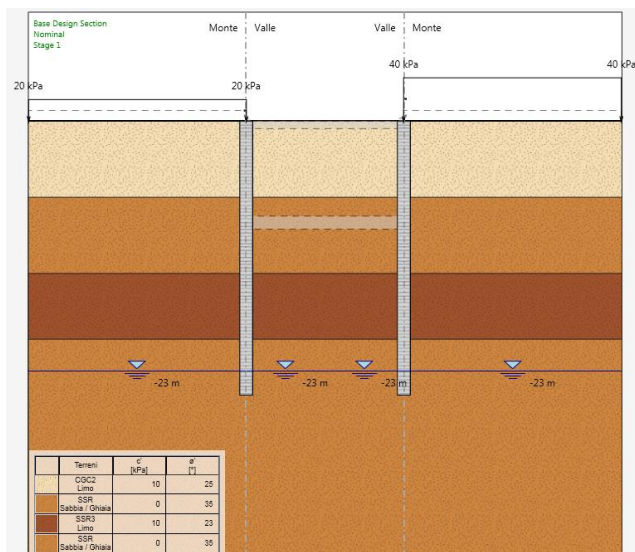


Figura 5 – Stage 1

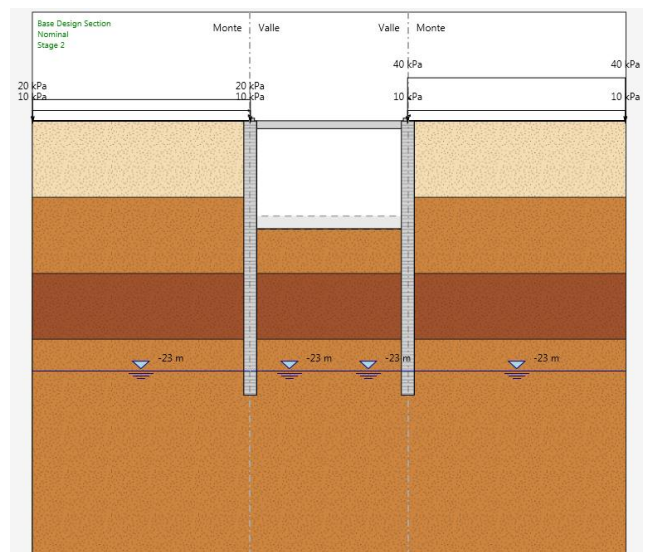


Figura 6 – Stage 2

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	21

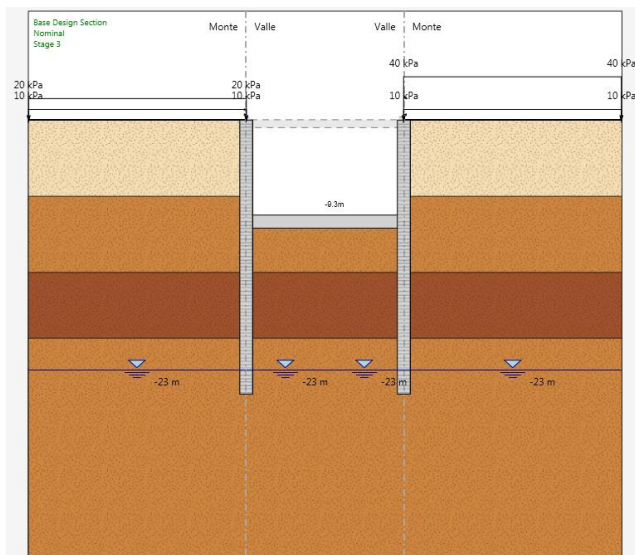


Figura 7 – Stage 3

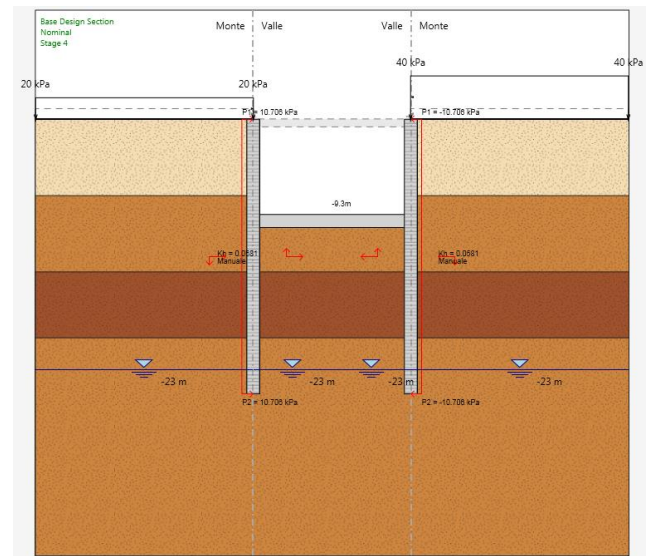
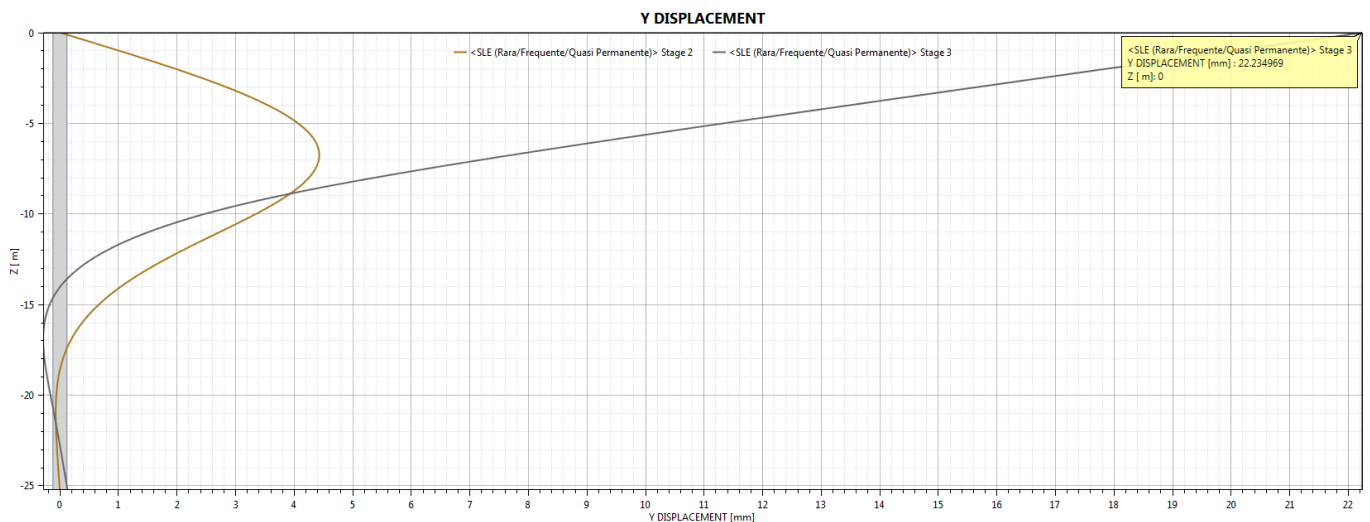


Figura 8 – Stage 4

9.1.1 Risultati delle analisi

Verifica del complesso opera-terreno

La verifica è finalizzata a garantire il corretto dimensionamento dell'opera con particolare riferimento alla profondità di infissione della paratia, sia in condizioni statiche (SLU) che sismiche (SLV). A tale scopo, nei prospetti che seguono, sono riportati gli output in termini di deformata dell'opera e percentuale di spinta mobilitata.



**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	22

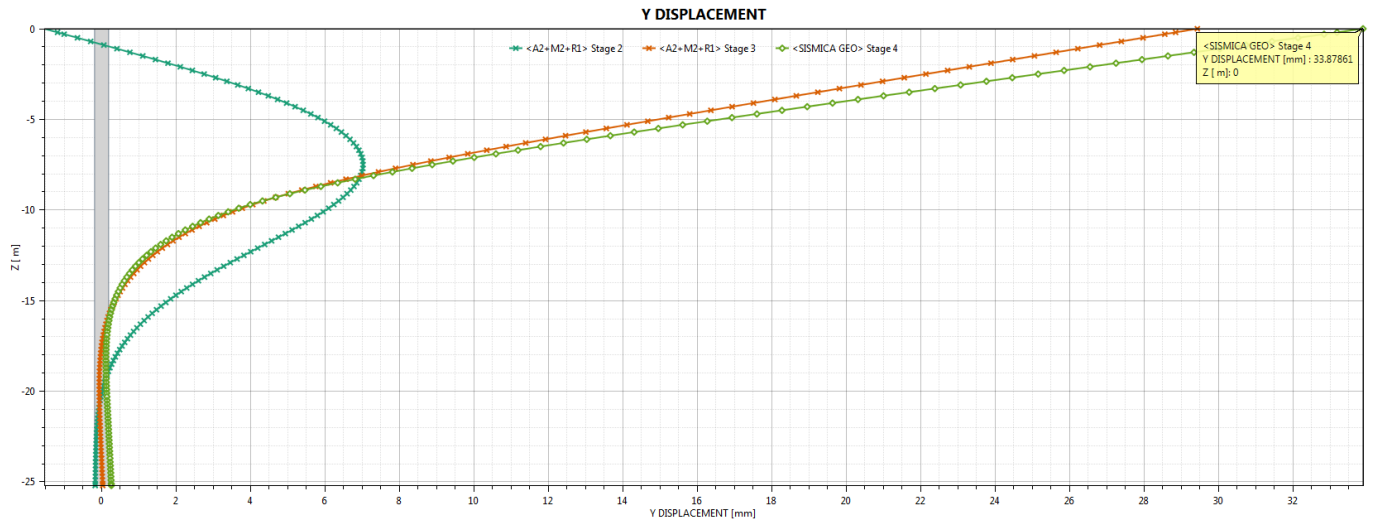
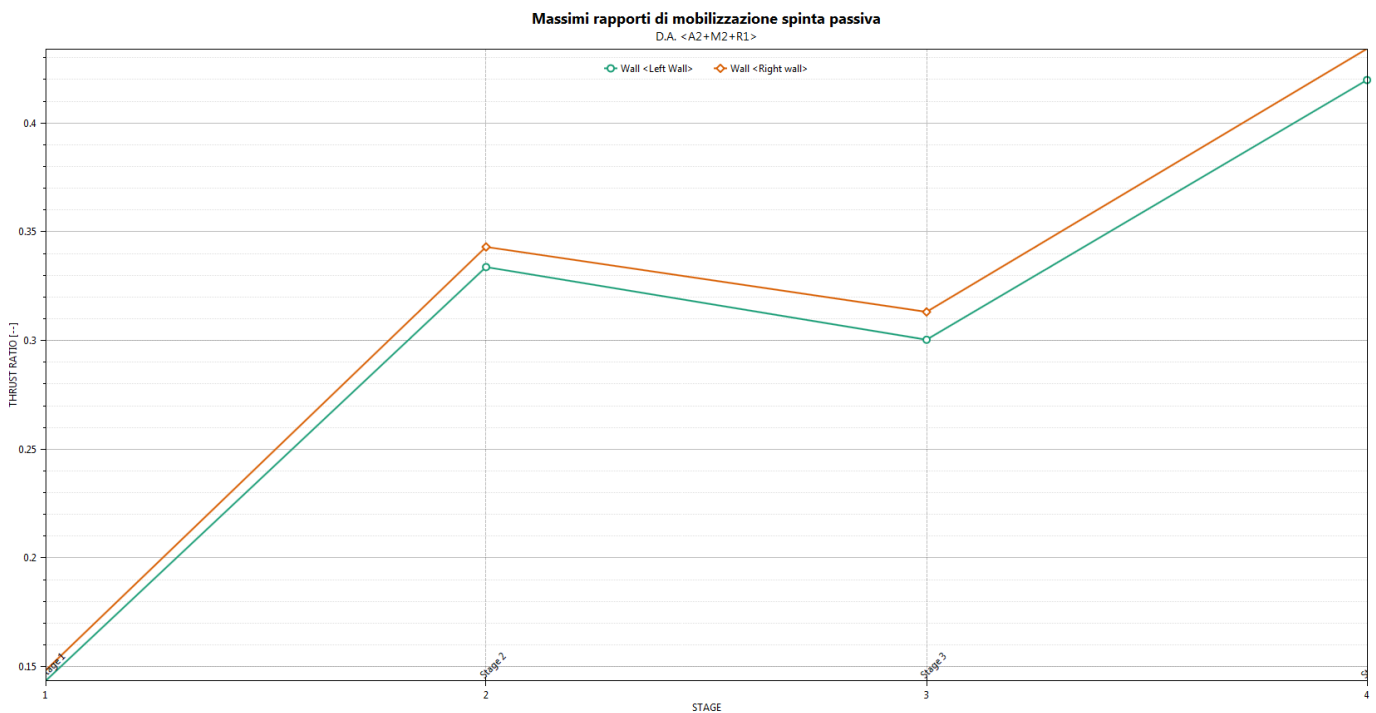


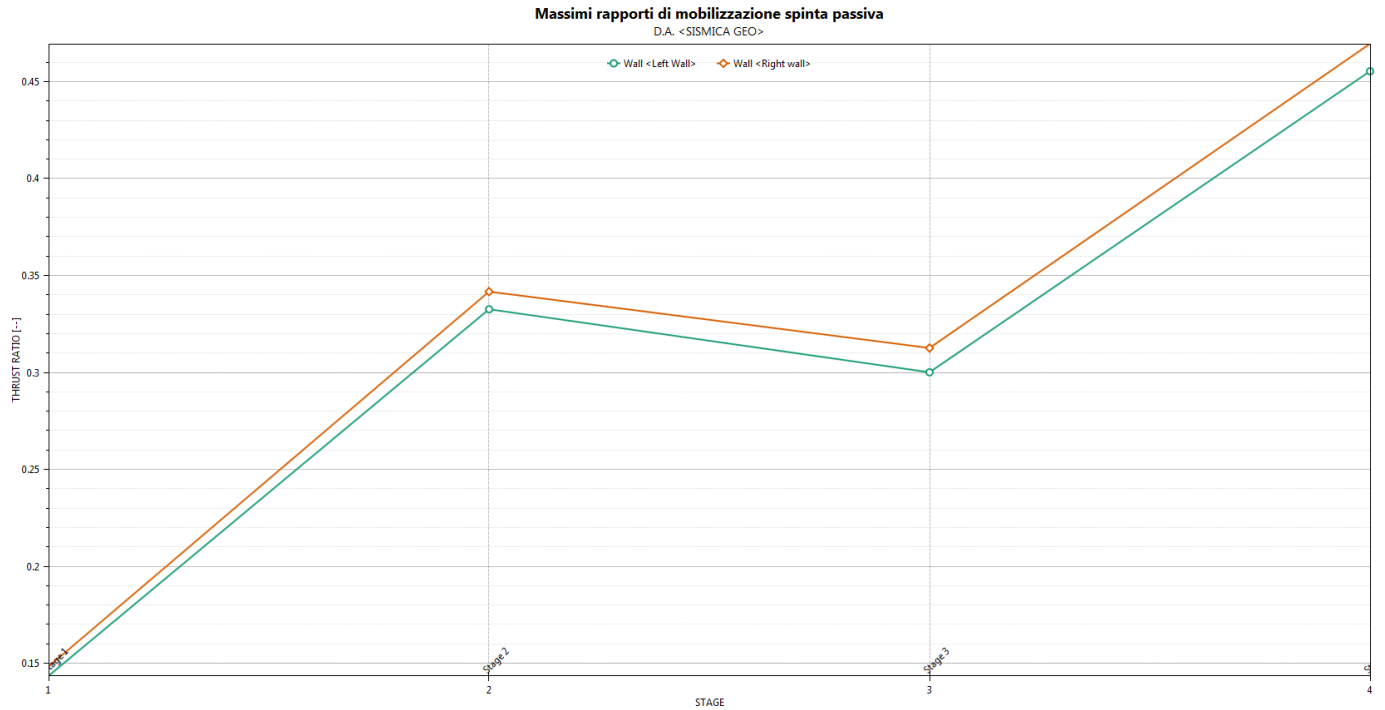
Figura 9: Spostamenti paratia allo SLE (sopra) e GEO sia statica(A2-M2-R1-Stage 3) che sismica (sotto)

Gli spostamenti massimi attesi sono di entità tale da consentire il corretto funzionamento dell'opera nella vita utile prevista.



**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	23



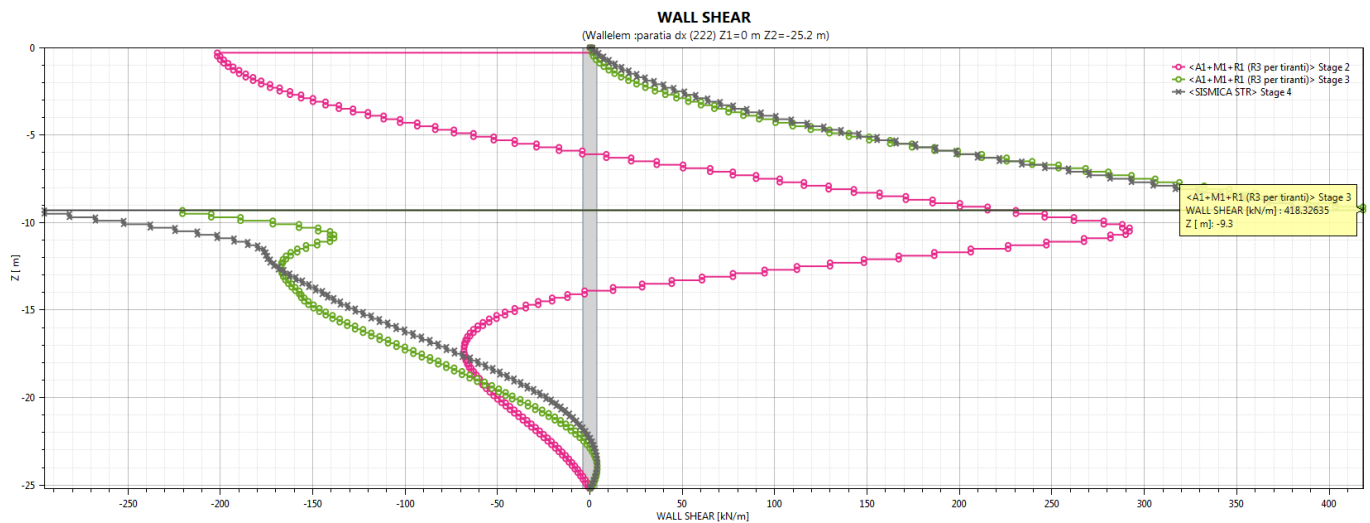
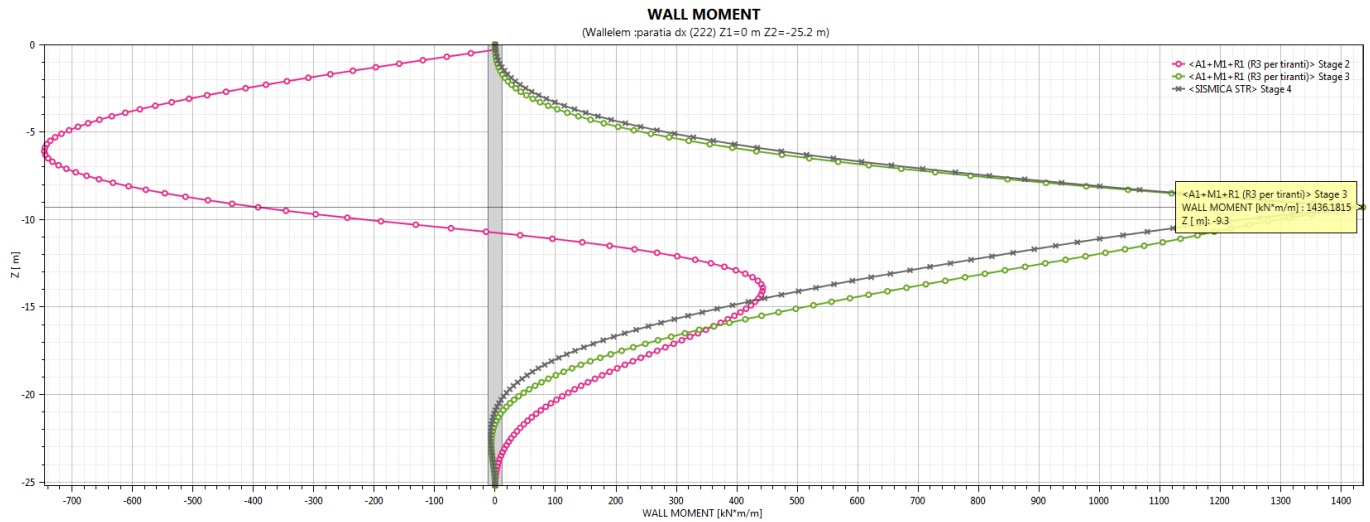
L'andamento riporta i rapporti di mobilitazione in condizione statica GEO (ad eccezione dell'ultima fase che corrisponde all'applicazione della azione pseudostatica) e in fase sismica GEO. La spinta sollecitante non eguaglia la resistenza passiva di progetto quindi la verifica è soddisfatta.

Sollecitazioni, Sforzi e Deformazioni

Nel seguito del presente paragrafo sono riportati, in forma grafica, i risultati delle Sollecitazioni e degli Sforzi di riferimento per la Verifica dei Pali, e cordoli delle paratie, con riferimento alle Combinazioni di Carico che, secondo le prescrizioni normative, vanno considerate per i vari casi.

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	24



VERIFICA STRUTTURALE PALI

Nel seguito si riportano i risultati delle verifiche strutturali dei pali a flessione e a taglio condotte mediante l'ausilio di paratie plus. In Particolare si riportano i diagrammi dei tassi di sfruttamento sul palo, ottenuti come rapporto tra sollecitazione presente e resistenza disponibile in ogni sezione del palo.

Geometria sezione paratia

D = 1.2 m Diametro
A = 1.13 m² Area sez. Base

Armatura

Longitudinale 28 ϕ 24
Spirale Φ 12/10

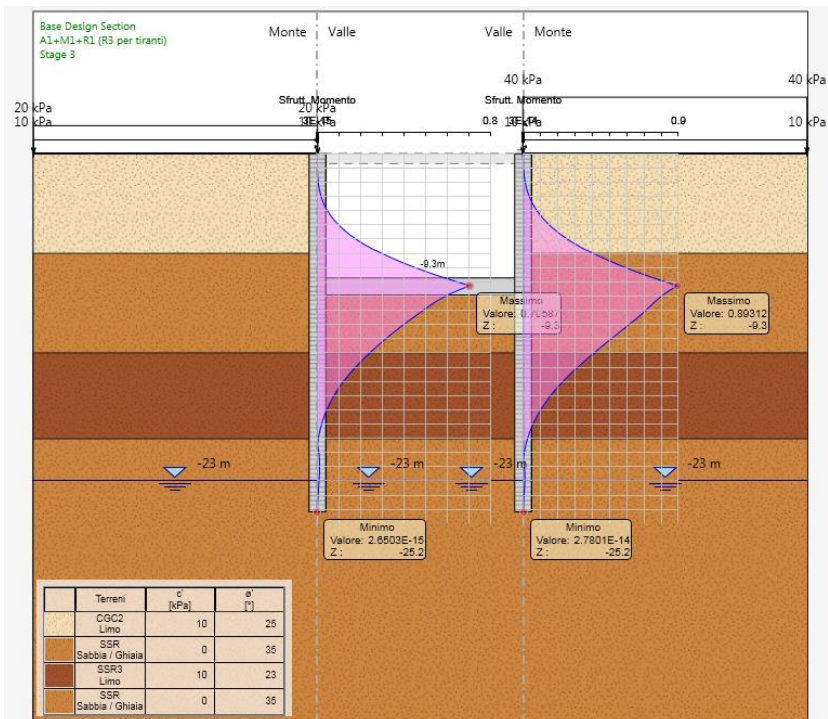


Figura 10: Tasso di sfruttamento a momento nei pali in comb. A1-M1-R3 ($T.S.F._{max} = 0.93 < 1$ – VERIFICA SODDISFATTA)

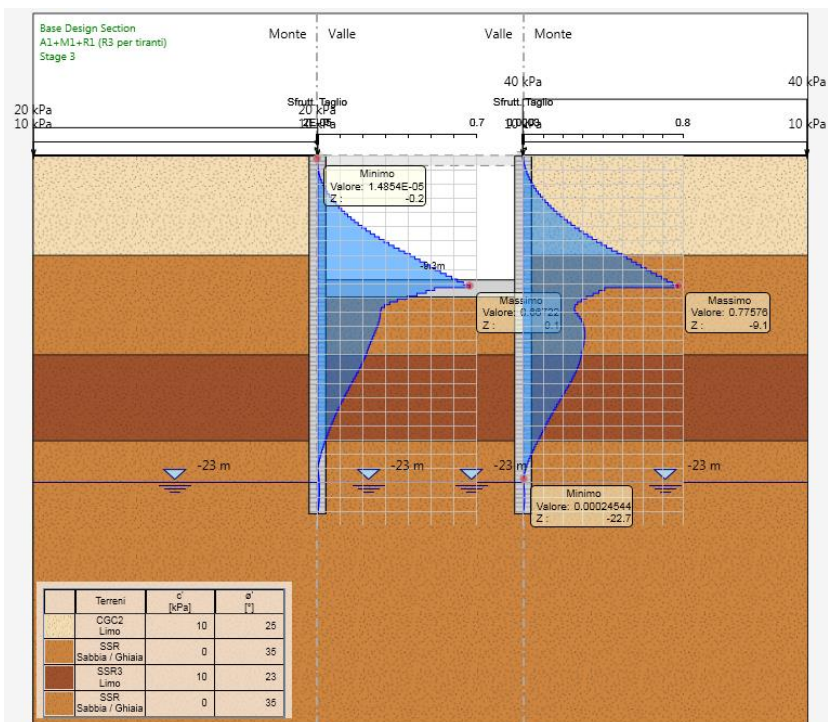


Figura 11: Tasso di sfruttamento a Taglio nei pali in comb. A1-M1-R3 ($T.S.F._{max} = 0.88 < 1$ – VERIFICA SODDISFATTA)

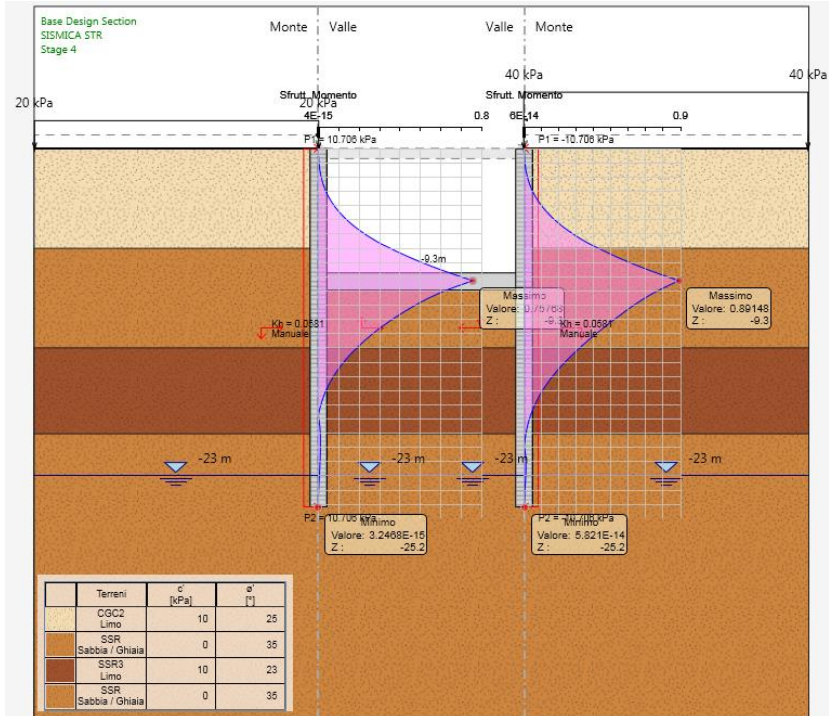


Figura 12: Tasso di sfruttamento a momento nei pali in comb. SISMA STR ($T.S.F._{max} = 0.92 < 1$ – VERIFICA SODDISFATTA)

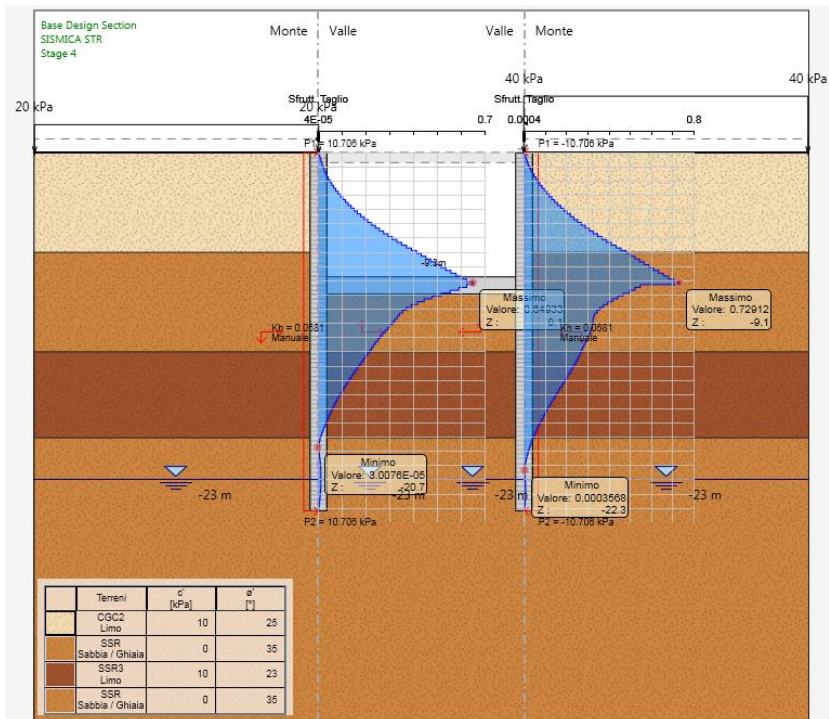


Figura 13: Tasso di sfruttamento a Taglio nei pali in comb. SISMA STR ($T.S.F._{max} = 0.80 < 1$ – VERIFICA SODDISFATTA)

VERIFICA DEI PUNTONI PROVVISORI

Nel prospetto che segue, sono riportate le principali caratteristiche geometriche e strutturali dei puntoni e gli sforzi di calcolo massimi tra le combinazioni statica e sismica, nonché i risultati delle verifiche di instabilità a compressione semplice.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Diametro esterno nominale	D	600.00	[mm]
Spessore nominale	T	10.00	[mm]
Diametro interno nominale	d	580.00	[mm]

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Area della sezione trasversale	A	185.4	[cm ²]
Momento d'inerzia	I	80675	[cm ⁴]
Raggio d'inerzia	i	20.86	[cm]
Modulo di resistenza elastico	W _{el,yy}	2689	[cm ³]
Modulo di resistenza plastico attorno all'asse forte	W _{pl,yy}	3481	[cm ³]
Momento d'inerzia torsionale	I _t	161351	[cm ⁴]
Modulo di torsione	C _t	5378	[cm ³]

CLASSIFICAZIONE DELLA SEZIONE

Valore di snervamento dell'acciaio	f _y	275	[MPa]
Coefficiente ε	ε	0.92	[-]
Classificazione			
Diametro	d	600.00	[mm]
Spessore	t	10.00	[mm]
Rapporto tra diametro e spessore	d/t	60.00	[-]
Classificazione della sezione	CLASSE 3		

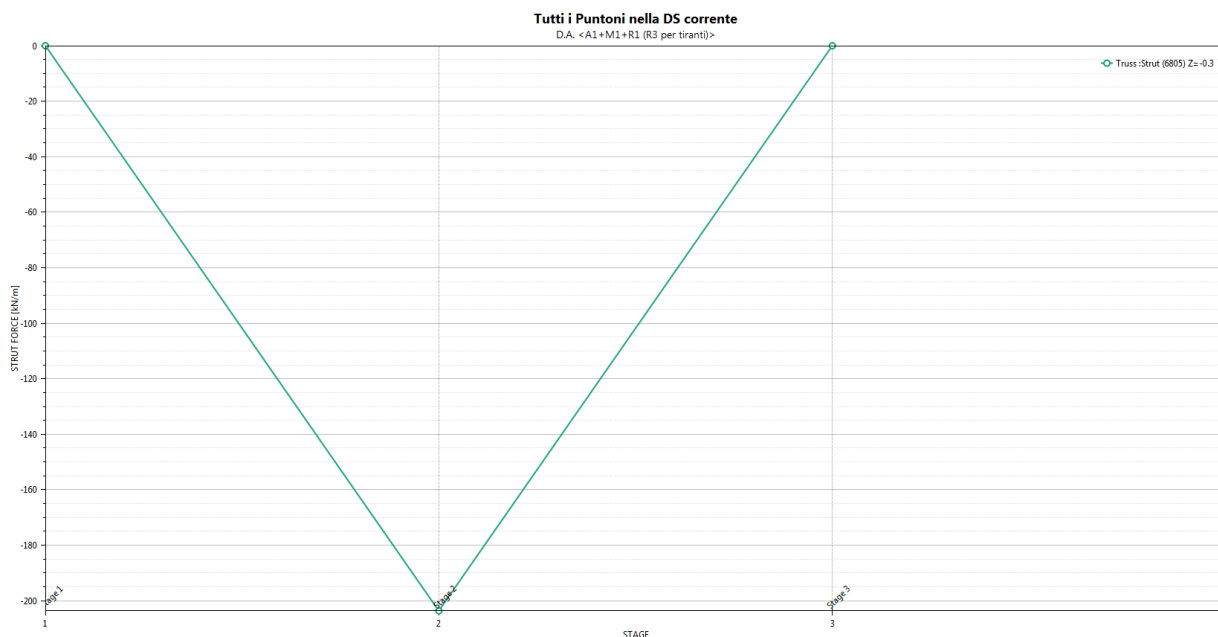


Figura 14 – Sollecitazione nei puntoni fase per fase (comb. A1-M1)

Verifica d'instabilità a compressione (par. 4.2.4.1.2 delle NTC 2008)

Sforzo normale:	N =	203.65	kN/m
Interasse ancoraggi:	i =	3.00	m
Sforzo normale sul puntone	N =	610.95	kN
Luce netta:	L =	14.50	m
β (HP: app-app)	$\beta =$	1.00	-
Lunghezza libera di inflessione:	$L_0 =$	14.50	m
Area sezione:	A =	0.02	m ²
Inerzia della sezione:	J =	8.07E-04	m ⁴
Raggio di inerzia della sezione:	$\rho =$	0.21	m
Snellezza elemento:	$\lambda =$	69.50	<200
Sforzo normale critico	Ncr =	7.95E+06	kN
Modulo di Young :	Es =	2.10E+08	kPa
Tensione di snervamento caratteristica	fyk =	275000.0	kPa
snellezza c.d. "adimensionalizzata"	$\lambda^* =$	0.03	-
Curva d'instabilità	curva	a	
Fattore di imperfezione	$\alpha =$	0.21	-
Coefficiente di imperfezione	$\varphi =$	0.48	-
Coefficiente correttivo	$\chi =$	1.00	-
	Nbr,d =	4432.4	kN
		verificato	

VERIFICA DEL CORDOLO DELLA PARATIA

Le caratteristiche della sollecitazione sono determinate modellando gli elementi strutturali oggetto di verifica alla stregua di travi continue su più appoggi; la luce delle campate è data dall'interasse dei puntoni ed il carico, uniformemente distribuito, è determinato ripartendo le reazioni offerte dagli ancoraggi, ottenute del modello di calcolo dell'opera di sostegno. Definito $N_{s,d}$ il massimo sforzo di calcolo dei puntoni il suddetto carico è così calcolato $q_{sd} = N_{s,d}/l$ (con l interasse puntoni).

Secondo tale modello le massime azioni di calcolo sull'elemento strutturale saranno:

$$M_{s,d} = \frac{1}{10} \cdot q_{sd} \cdot l^2 \qquad T_{s,d} = \frac{1}{2} \cdot q_{sd} \cdot l$$

Pertanto si ha:

Geometria sezione Cordolo (per le verifiche)

B = 1.2 m
H = 1.6 m

Armatura

Longitudinale 8 ϕ 16
Staffe a 4 braccia Φ 10/20

VERIFICHE SLU/SLV					
q_{sd}	L	M_d	V_d	C.S.	C.S.
				(TRd/ TEd)	(MRd, NRd)
Kn/m	m	kNm	kN	[-]	[-]
204	3.00	183	305	3.34	4.2

VERIFICHE SLE					
q_{sd}	L	M_d	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$	wk
Kn/m	m	kNm	[MPa]	[MPa]	[mm]
154	3.00	139	-0.8	69.5	0.00

Ai fini delle verifiche agli stati limite di esercizio si è provveduto a verificare che le tensioni massime nel calcestruzzo e nell'acciaio siano inferiori ai valori massimi pari rispettivamente a 14,9 Mpa (per calcestruzzo di classe C25/30 combinazioni rare) e di 360 Mpa (per acciaio B 450 C), nonché di verificare che l'apertura delle fessure sia inferiore al valore limite di $w_1=0,2\text{mm}$ (Classe di esposizione XC2 ed armature poco sensibili)



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Paratia BP/BD pk 6+945,30: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	TR0500001	A	30 di 170

VERIFICHE STRUTTURALI FODERE DI RIVESTIMENTO VERTICALI E SOLETTONE INFERIORE

Le fodere verticali, in considerazione dell'assenza di falda nell'ambito del volume di terreno interagente con le stesse, svolgono unicamente una funzione di finitura della superficie interna dei pali laterali della galleria, assorbendo tuttavia, a lungo termine una piccola quota delle spinte che interessano i pali stessi; tali spinte danno in ogni caso luogo a sollecitazioni trascurabili, e pertanto si è previsto di armare le fodere con un quantitativo di armatura longitudinale rispettoso dei minimi normativi e pari nello specifico ad $\phi 18/20$ sia superiormente (lato interno) che inferiormente (lato esterno).

Analogamente il solettone inferiore, non essendo vincolato flessionalmente ai pali laterali (dal punto di vista strutturale è stato modellato come un elemento del tipo "STRUT") ed essendo direttamente appoggiato sul terreno di fondazione, presenta sollecitazioni flessionali trascurabili. Pertanto anche per quest'ultimo elemento, si è prevista un'armatura minima di norma pari a $\phi 20/20$ sia superiormente che inferiormente.

9.2 Sezione 2 - Pk. 6+971,600

Sono di seguito descritte le principali caratteristiche della struttura e del modello geotecnico per le analisi di verifica.

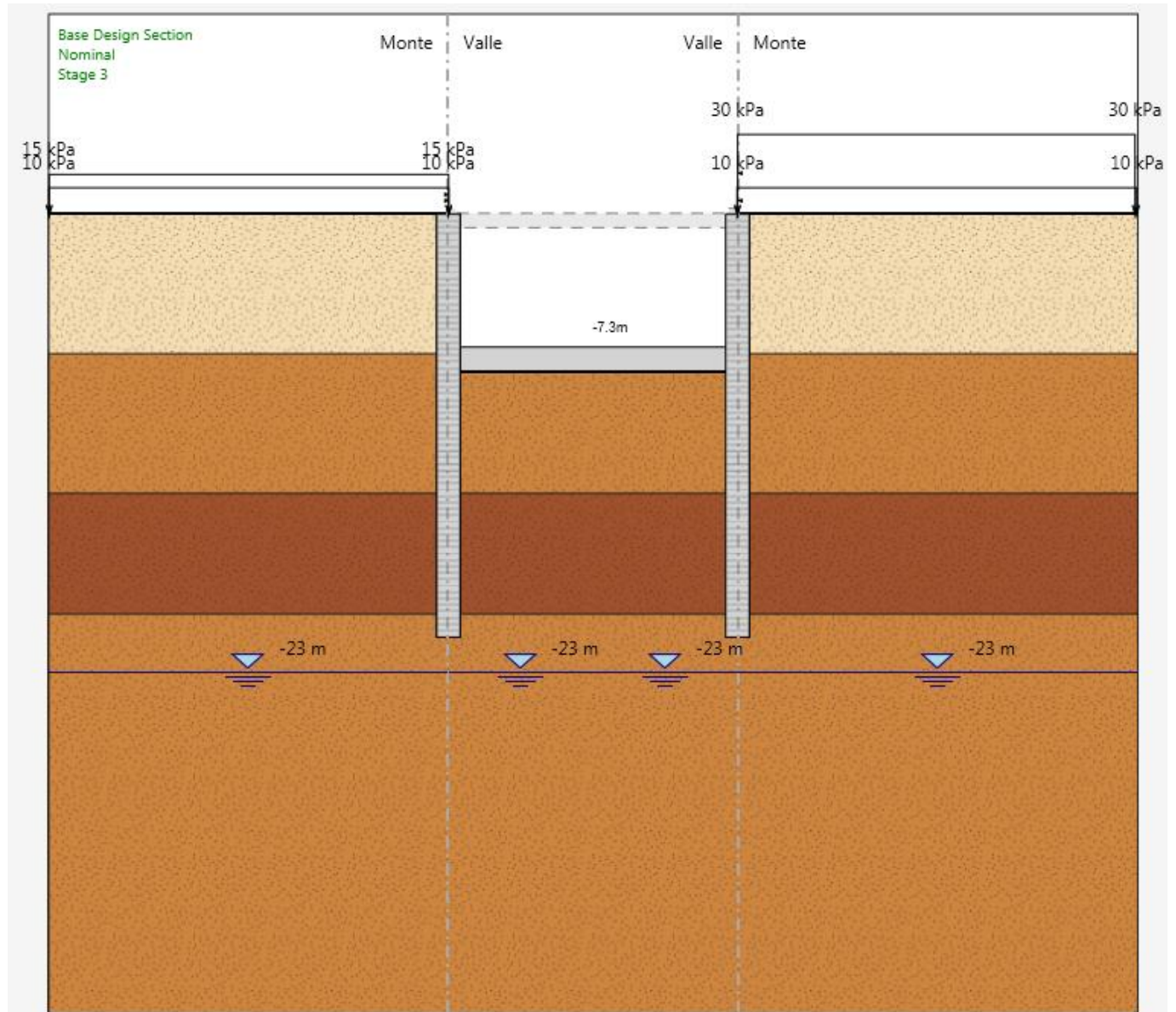


Figura 15 – Modello Paratia (Fase 3)

Nei modelli si è tenuto conto del terreno ai lati della paratia al di sopra della quota del cordolo mediante un carico uniforme equivalente al peso del terreno al di sopra di esso come riportato nella tabella seguente. Inoltre si è considerato un sovraccarico accidentale pari a 10kPa per tener conto del peso dei mezzi di cantiere.

SEZIONE 2 pk. 6+971,600	
Tipologia struttura di sostegno	Pali ϕ 1200 ad interasse 1.4 m
Altezza totale paratia	$H_{tot} = 20m + 1.20m$ (cordolo)
Altezza di scavo max (da testa cordolo)	$H = 7.90$ m
Puntone provvisorio	ϕ 600/10mm; interasse 6.0m
Solettone di fondazione	$H = 1.20$ m
Sovraccarichi permanenti a monte lato dx	30 kPa
Sovraccarichi permanenti a monte lato sx	15 kPa
Sovraccarichi variabili a monte lato dx	10 kPa
Sovraccarichi variabili a monte lato sx	10 kPa

Tabella 4 – Caratteristiche geometriche della sezione di calcolo

Terreno	Gruppo coeff. parziali	Condizione	γ	c_d	ϕ'_d	δ	E_o	E'	E'_{ur}	k_o
			(kN/m^3)	(kPa)	($^\circ$)	($^\circ$)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(-)
CGC2 Conglomerati di Campomarino (argilla limosa e limo argilloso)	M1	SLU	19.5	10.0	25.0	16.7	250	50	80	0.58
		SLV				0.0				
	M2	SLU		8.0	20.5	13.6				
		SLV				0.0				
SSR3 Sabbie di Serracapriola – Unità SSR3 (Argille limose e limi argillosi)	M1	SLU	19.5	10.0	23.0	15.3	500	100	160	0.61
		SLV				0.0				
	M2	SLU		8.0	18.8	12.5				
		SLV				0.0				
SSR Sabbie di Serracapriola – Unità SSR (Sabbia, sabbia limosa)	M1	SLU	19.5	0.0	35.0	23.3	800	160	256	0.43
		SLV				0.0				
	M2	SLU		0.0	29.3	19.5				
		SLV				0.0				

 g = peso dell'unità di volume

 c'_d = coesione efficace (valore di calcolo)

 j'_d = angolo di resistenza al taglio (valore di calcolo)

 d = angolo d'attrito struttura/terreno

 E' = modulo di Young

 E'_{ur} = modulo di Young (scarico/ricarico)

 k_o = coefficiente di spinta a riposo

 K_a = coefficiente di spinta attiva

 K_p = coefficiente di resistenza passiva

Tabella 5 – Parametri geotecnici di calcolo

Sezione di calcolo	Condizione	Cat. Di sottosuolo	a_g/g	$S=SsSt$	a_{max}/g	α (-)	u_s (m)	β (-)	K_h (-)
2	SLV	C	0.195	1.404	0.274	0.71	0.106	0.358	0.070

α = coefficiente di deformabilità (Figura 7.11.2 del DM 14/01/2008)

u_s = spostamento ammissibile

β = coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 14/01/2008)

k_h = coefficiente sismico

Tabella 6 – Parametri per il calcolo azione sismica

Le analisi eseguite sono di tipo sequenziale, riproducendo in successione tutte le principali fasi operative previste per la realizzazione dell'opera. Quindi, il termine di ciascuna analisi rappresenta la condizione iniziale per la fase successiva.

Di seguito si riportano le fasi di calcolo che sono state analizzate in successione, nell'ambito delle analisi effettuate e le immagini delle fasi più significative.

- Stage 1.** Condizione geostatica e applicazione carico permanente ai lati della paratia.
- Stage 2.** Realizzazione puntoni provvisori testa paratia ed esecuzione scavo fino a quota max. Applicazione carico variabile uniforme di 10kPa (mezzi da cantiere) ai lati della paratia.
- Stage 3.** Esecuzione solettone di fondazione e rimozione puntoni provvisori
- Stage 4.** Applicazione azione pseudo-statica (paragrafo 8.2)

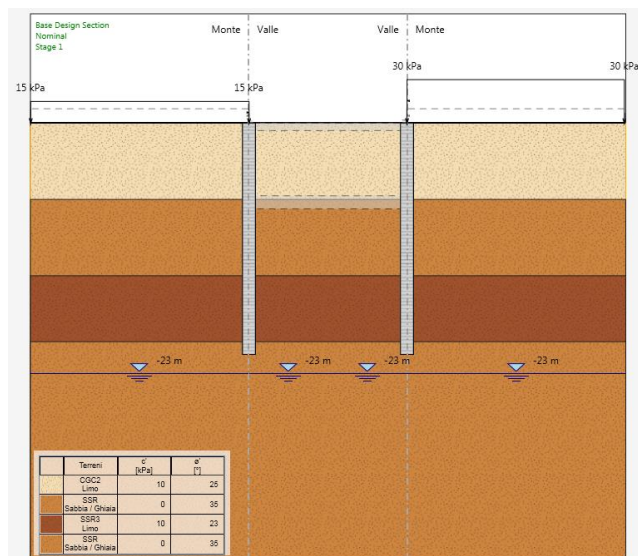


Figura 16 – Stage 1

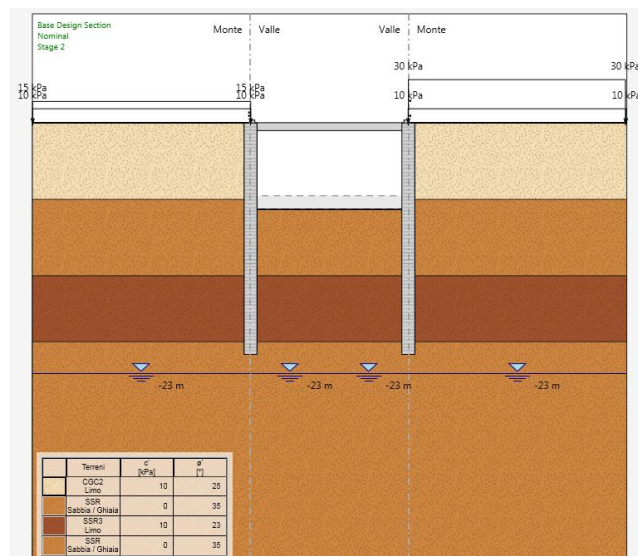


Figura 17 – Stage 2

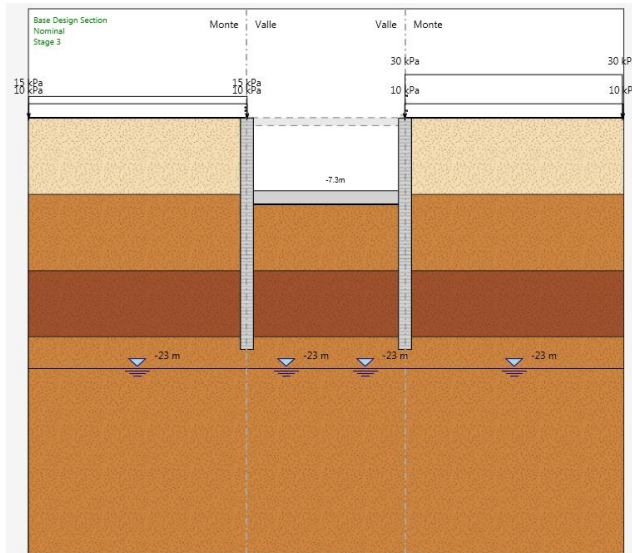


Figura 18 – Stage 3

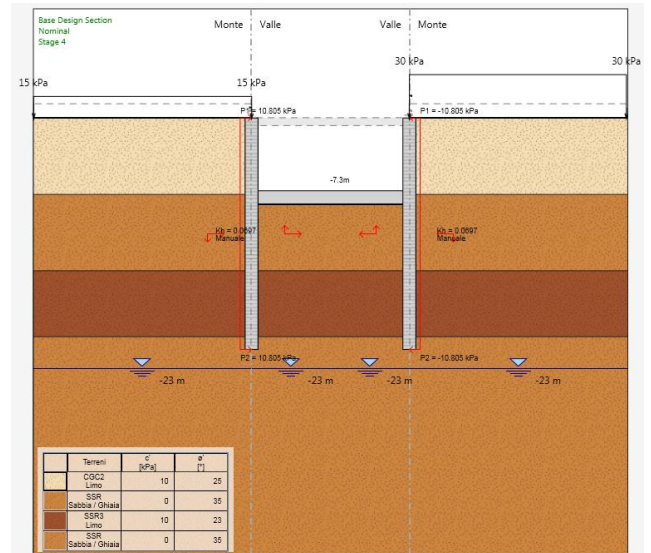
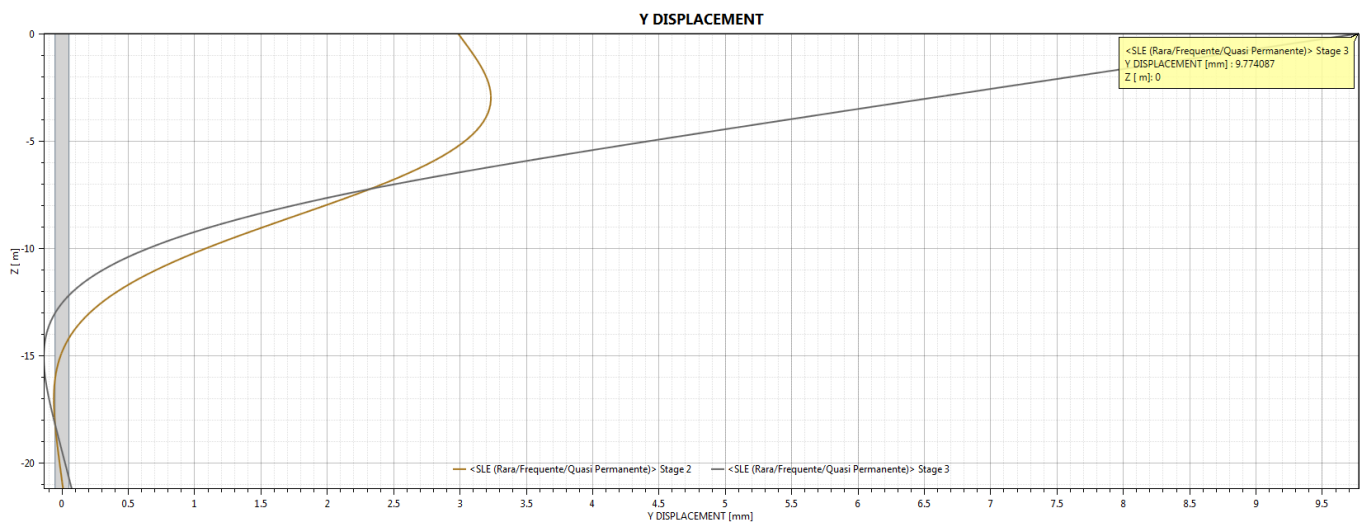


Figura 19 – Stage 4

9.2.1 Risultati delle analisi

Verifica del complesso opera-terreno

La verifica è finalizzata a garantire il corretto dimensionamento dell'opera con particolare riferimento alla profondità di infissione della paratia, sia in condizioni statiche (SLU) che sismiche (SLV). A tale scopo, nei prospetti che seguono, sono riportati gli output in termini di deformata dell'opera e percentuale di spinta mobilitata.



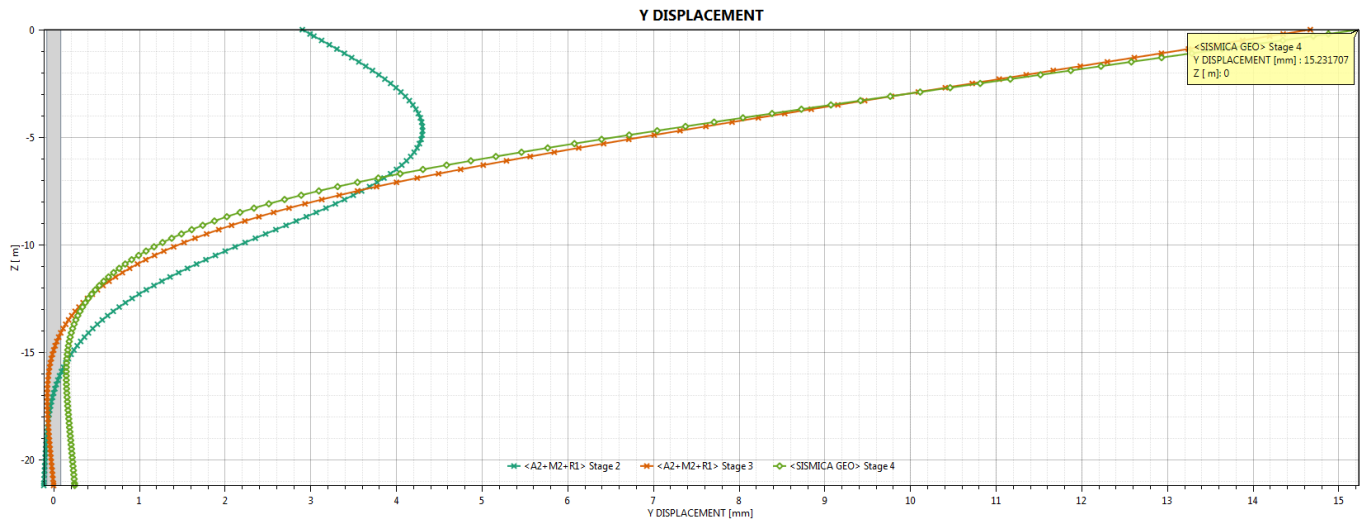
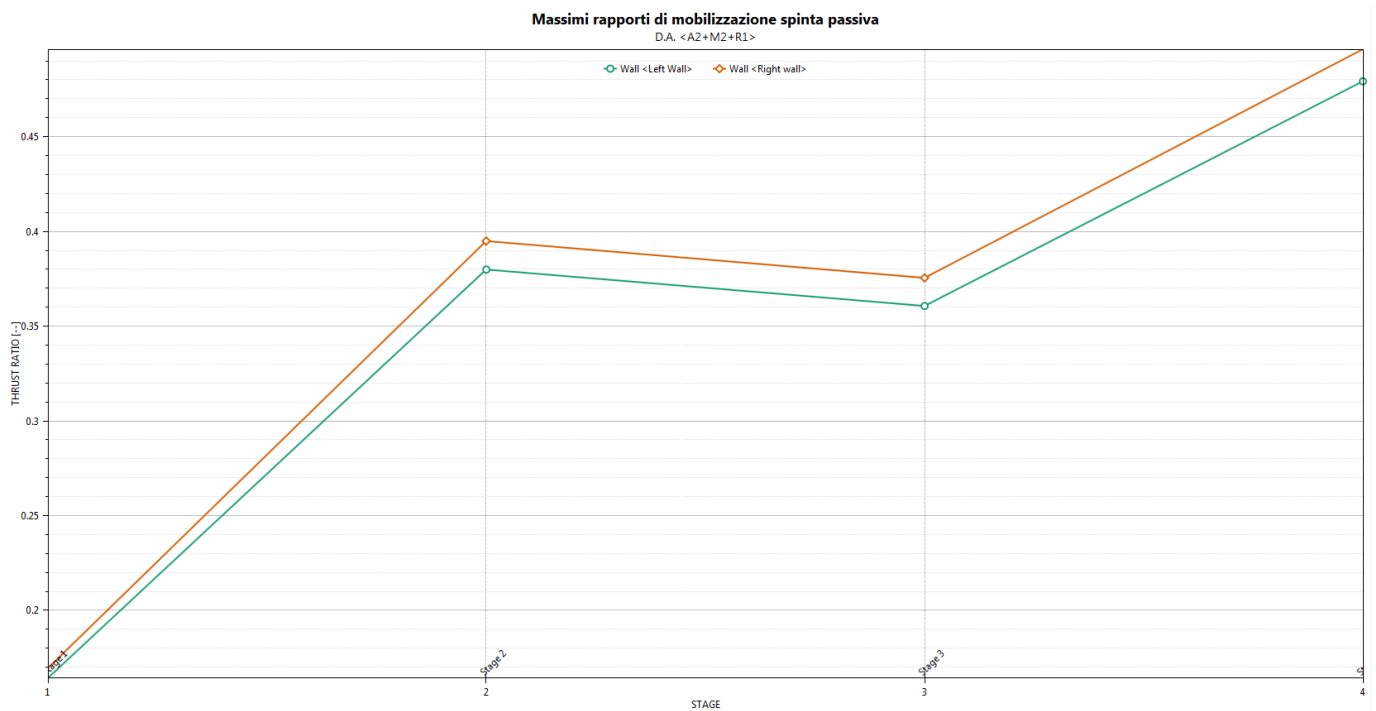
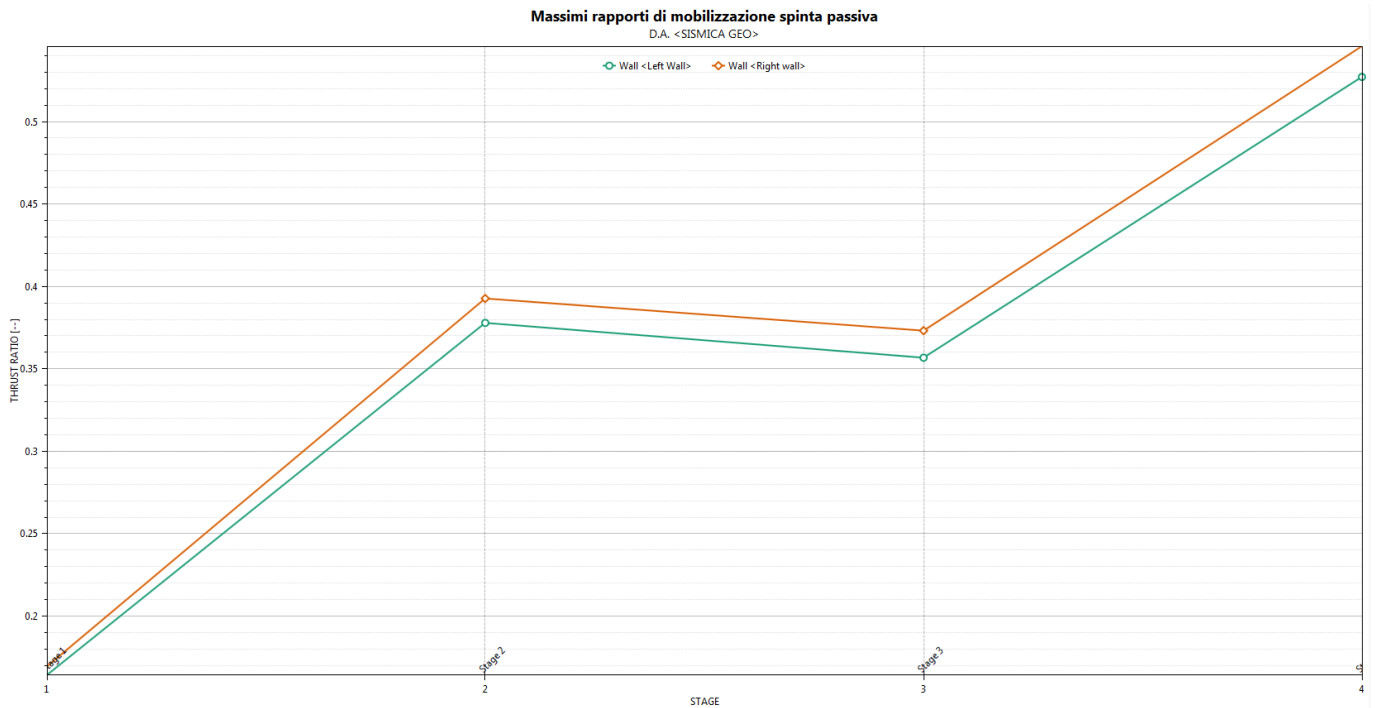


Figura 20: Spostamenti paratia allo SLE (sopra) e GEO sia statica(A2-M2-R1-Stage 3) che sismica (sotto)

Gli spostamenti massimi attesi sono di entità tale da consentire il corretto funzionamento dell'opera nella vita utile prevista.

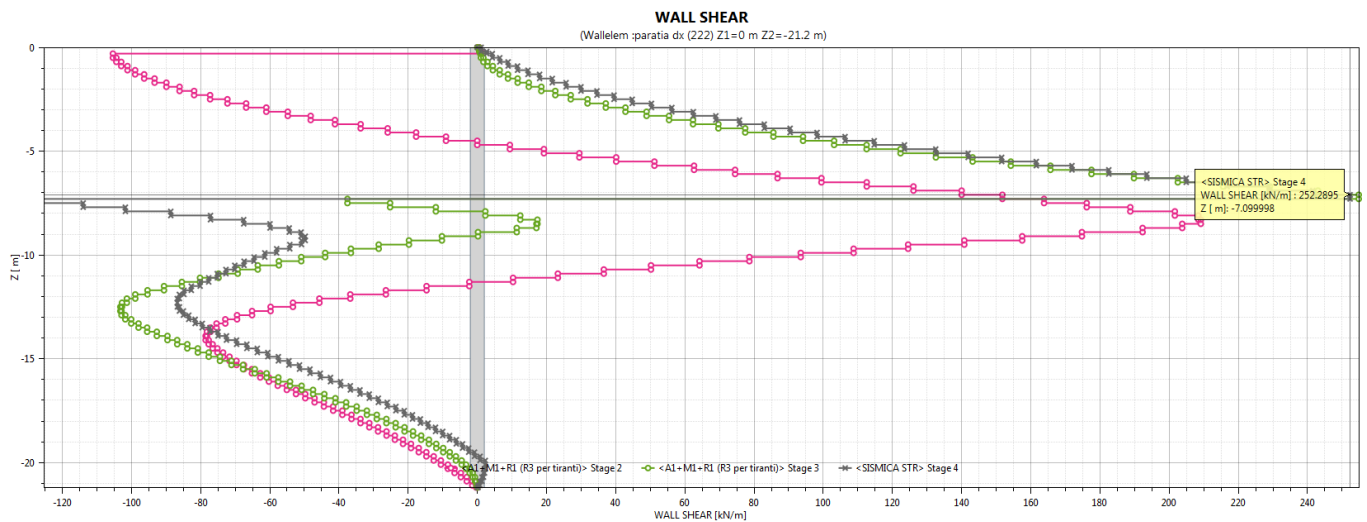
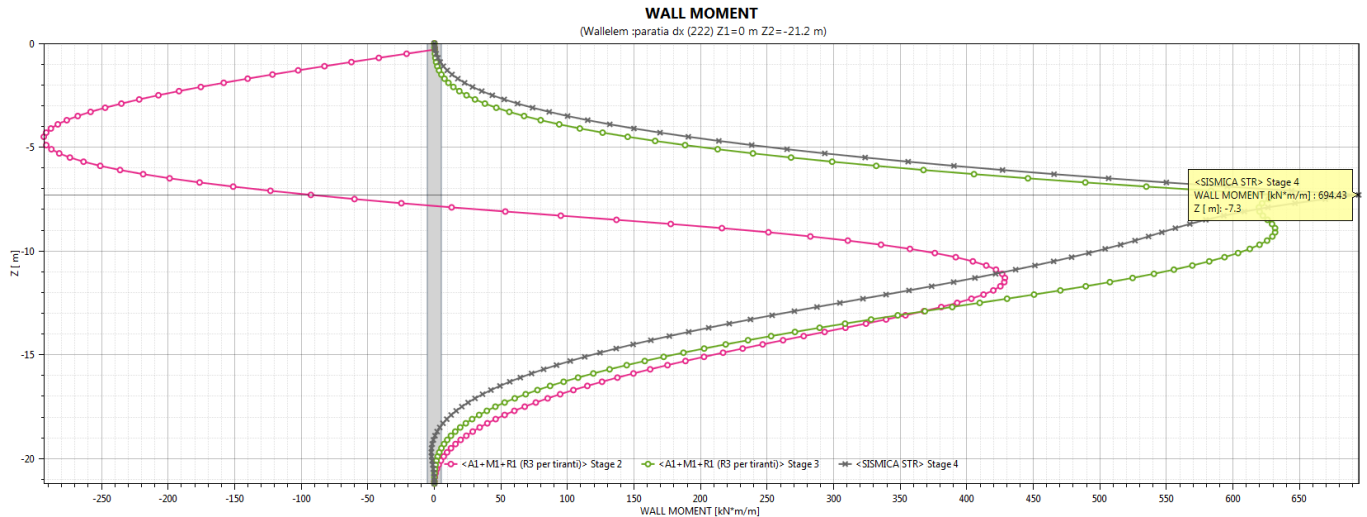




L'andamento riporta i rapporti di mobilitazione in condizione statica GEO (ad eccezione dell'ultima fase che corrisponde all'applicazione della azione pseudostatica) e in fase sismica GEO. La spinta sollecitante non eguaglia la resistenza passiva di progetto quindi la verifica è soddisfatta.

Sollecitazioni, Sforzi e Deformazioni

Nel seguito del presente paragrafo sono riportati, in forma grafica, i risultati delle Sollecitazioni e degli Sforzi di riferimento per la Verifica dei Pali, e cordoli delle paratie, con riferimento alle Combinazioni di Carico che, secondo le prescrizioni normative, vanno considerate per i vari casi.



VERIFICA STRUTTURALE PALI

Nel seguito si riportano i risultati delle verifiche strutturali dei pali a flessione e a taglio condotte mediante l'ausilio di paratie plus. In Particolare si riportano i diagrammi dei tassi di sfruttamento sul palo, ottenuti come rapporto tra sollecitazione presente e resistenza disponibile in ogni sezione del palo.

Geometria sezione paratia

D = 1.2 m Diametro
A = 1.13 m² Area sez. Base

Armatura

Longitudinale 24 ϕ 20
Spirale Φ 10/10

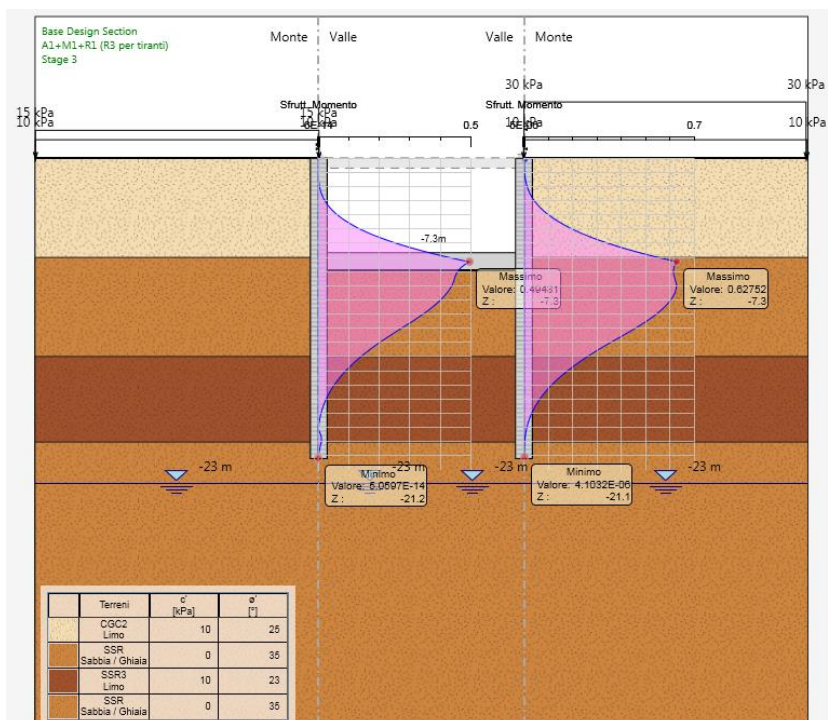


Figura 21: Tasso di sfruttamento a momento nei pali in comb. A1-M1-R3 ($T.S.F._{max} = 0.63 < 1$ – VERIFICA SODDISFATTA)

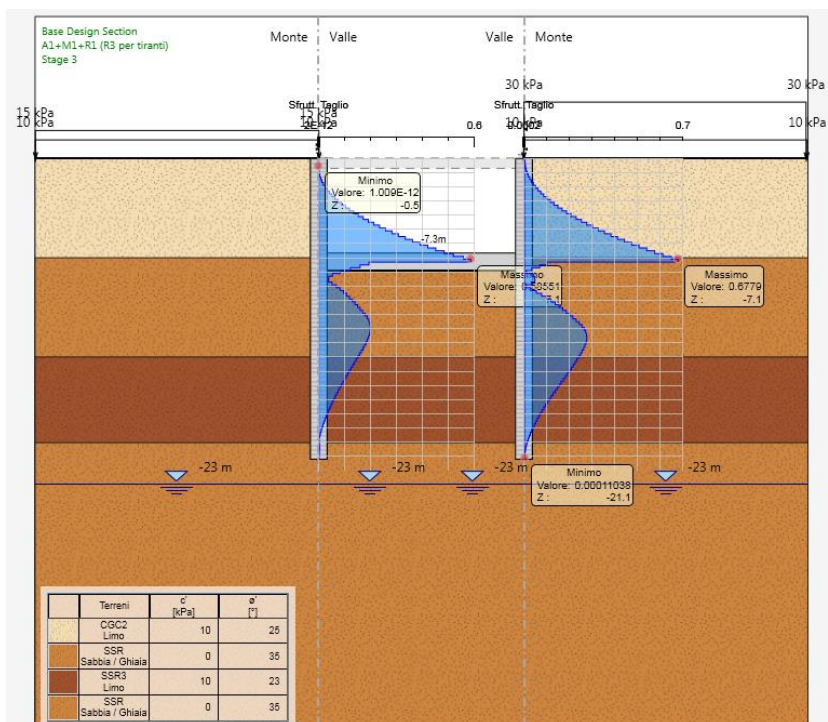


Figura 22: Tasso di sfruttamento a Taglio nei pali in comb. A1-M1-R3 ($T.S.F._{max} = 0.68 < 1$ – VERIFICA SODDISFATTA)

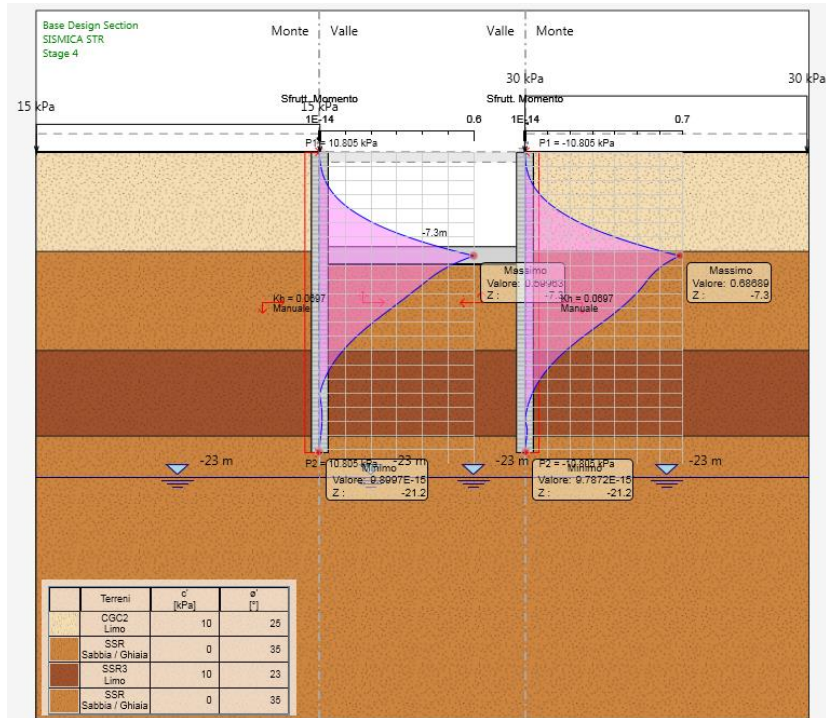


Figura 23: Tasso di sfruttamento a momento nei pali in comb. SISMA STR ($T.S.F._{max} = 0.69 < 1$ – VERIFICA SODDISFATTA)

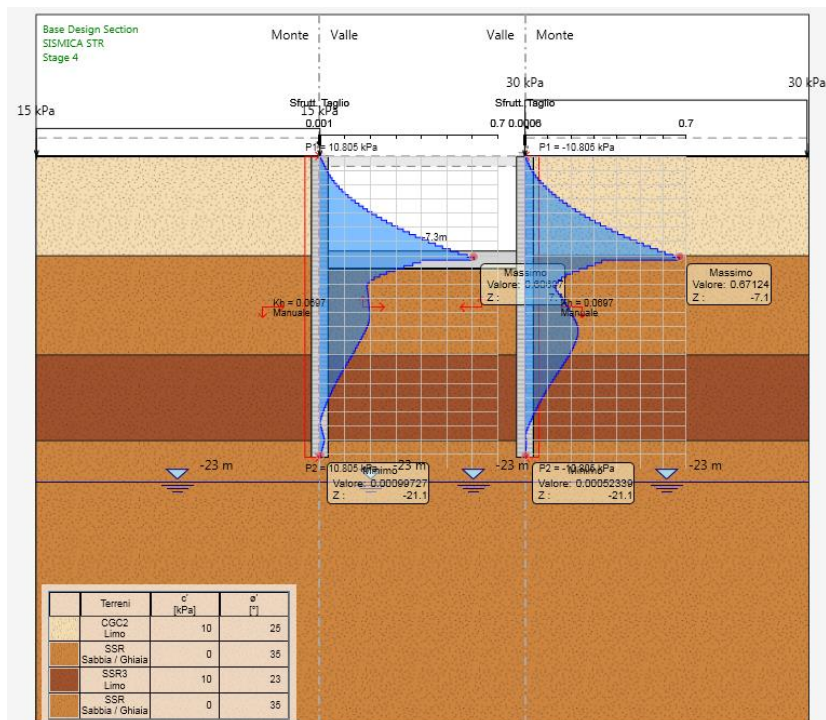


Figura 24: Tasso di sfruttamento a Taglio nei pali in comb. SISMA STR ($T.S.F._{max} = 0.67 < 1$ – VERIFICA SODDISFATTA)

VERIFICA DEI PUNTONI PROVVISORI

Nel prospetto che segue, sono riportate le principali caratteristiche geometriche e strutturali dei puntoni e gli sforzi di calcolo massimi tra le combinazioni statica e sismica, nonché i risultati delle verifiche di instabilità a compressione semplice.

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Diametro esterno nominale	D	600.00	[mm]
Spessore nominale	T	10.00	[mm]
Diametro interno nominale	d	580.00	[mm]

CARATTERISTICHE MECCANICHE

Area della sezione trasversale	A	185.4	[cm ²]
Momento d'inerzia	I	80675	[cm ⁴]
Raggio d'inerzia	i	20.86	[cm]
Modulo di resistenza elastico	W _{el,yy}	2689	[cm ³]
Modulo di resistenza plastico attorno all'asse forte	W _{pl,yy}	3481	[cm ³]
Momento d'inerzia torsionale	I _t	161351	[cm ⁴]
Modulo di torsione	C _t	5378	[cm ³]

CLASSIFICAZIONE DELLA SEZIONE

Valore di snervamento dell'acciaio	f _y	275	[MPa]
Coefficiente ε	ε	0.92	[-]
Classificazione			
Diametro	d	600.00	[mm]
Spessore	t	10.00	[mm]
Rapporto tra diametro e spessore	d/t	60.00	[-]
Classificazione della sezione	CLASSE 3		

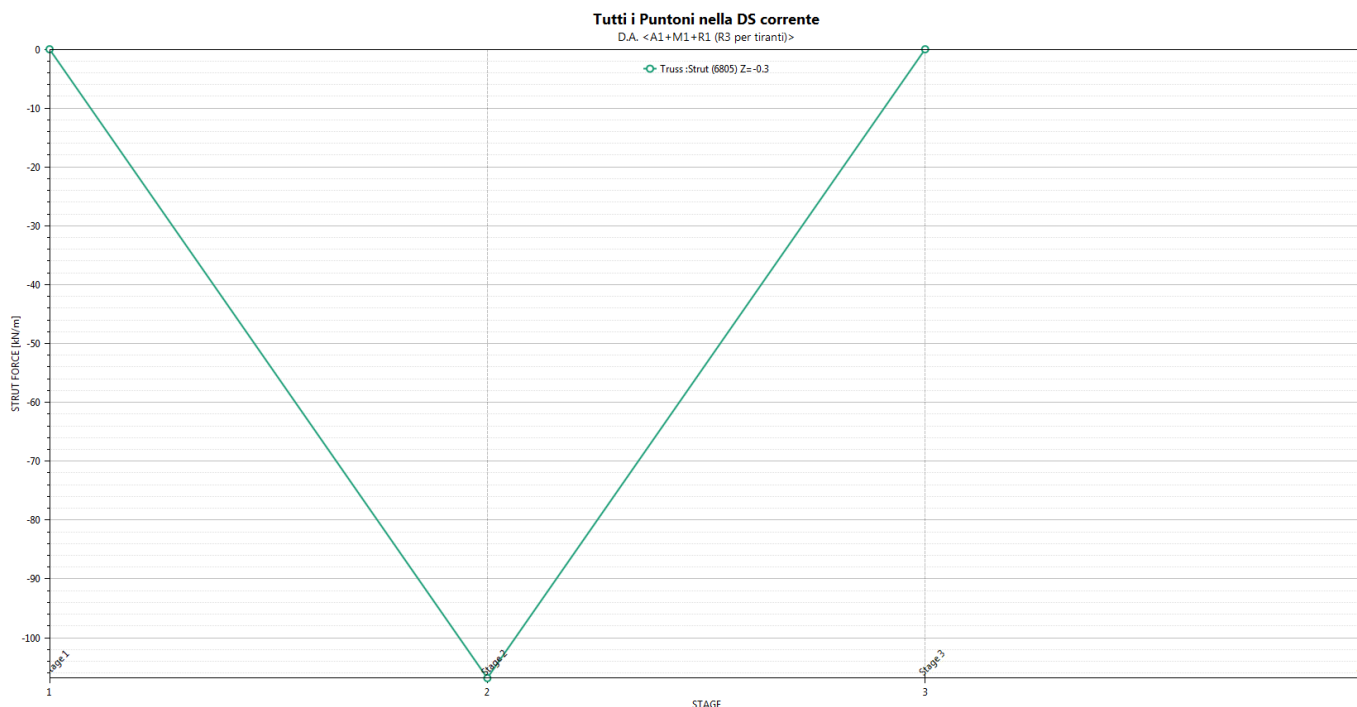


Figura 25 – Sollecitazione nei puntoni fase per fase (comb. A1-M1)

Verifica d'instabilità a compressione (par. 4.2.4.1.2 delle NTC 2008)

Sforzo normale:	N =	106.9	kN/m
Interasse ancoraggi:	i =	6.00	m
Sforzo normale sul puntone	N =	641.2	kN
Luce netta:	L =	14.50	m
β (HP: app-app)	$\beta =$	1.00	-
Lunghezza libera di inflessione:	$L_0 =$	14.50	m
Area sezione:	A =	0.02	m ²
Inerzia della sezione:	J =	0.00	m ⁴
Raggio di inerzia della sezione:	$\rho =$	0.21	m
Snellezza elemento:	$\lambda =$	69.50	<200
Sforzo normale critico	N _{cr} =	7.95E+06	kN
Modulo di Young :	E _s =	2.10E+08	kPa
Tensione di snervamento caratteristica	f _{yk} =	275000.0	kPa
snellezza c.d. "adimensionalizzata"	$\lambda^* =$	0.03	-
Curva d'instabilità	curva	a	-
Fattore di imperfezione	$\alpha =$	0.21	-
Coefficiente di imperfezione	$\phi =$	0.48	-
Coefficiente correttivo	$\chi =$	1.00	-
	N _{br,d} =	4432.4	kN
		verificato	

VERIFICA DEL CORDOLO DELLA PARATIA

Le caratteristiche della sollecitazione sono determinate modellando gli elementi strutturali oggetto di verifica alla stregua di travi continue su più appoggi; la luce delle campate è data dall'interasse dei puntoni ed il carico, uniformemente distribuito, è determinato ripartendo le reazioni offerte dagli ancoraggi, ottenute del modello di calcolo dell'opera di sostegno. Definito $N_{s,d}$ il massimo sforzo di calcolo dei puntoni il suddetto carico è così calcolato $q_{sd} = N_{s,d}/l$ (con l interasse puntoni).

Secondo tale modello le massime azioni di calcolo sull'elemento strutturale saranno:

$$M_{s,d} = \frac{1}{10} \cdot q_{sd} \cdot l^2 \qquad T_{s,d} = \frac{1}{2} \cdot q_{sd} \cdot l$$

Pertanto si ha:

Geometria sezione Cordolo (per le verifiche)

B = 1.2 m
 H = 1.6 m

Armatura

Longitudinale 8 ϕ 16
 Staffe a 4 braccia Φ 10/20

VERIFICHE SLU/SLV

Q _{sd} Kn/m	L m	M _d kNm	V _d kN	C.S. (TRd/ TEd)	C.S. (MRd, NRd)
				[-]	[-]
120	6.00	432	360	2.04	2.13

VERIFICHE SLE

Q _{sd} Kn/m	L m	M _d kNm	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$	wk
			[MPa]	[MPa]	[mm]
90	6.00	325	-7.5	136.5	0.00

Ai fini delle verifiche agli stati limite di esercizio si è provveduto a verificare che le tensioni massime nel calcestruzzo e nell'acciaio siano inferiori ai valori massimi pari rispettivamente a 14,9 Mpa (per calcestruzzo di classe C25/30 combinazioni rare) e di 360 Mpa (per acciaio B 450 C), nonché di verificare che l'apertura delle fessure sia inferiore al valore limite di $w_3=0,2\text{mm}$ (Classe di esposizione XC2 ed armature poco sensibili)



LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Paratia BP/BD pk 6+945,30: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	TR0500001	A	43 di 170

VERIFICHE STRUTTURALI FODERE DI RIVESTIMENTO VERTICALI E SOLETTONE INFERIORE

Le fodere verticali, in considerazione dell'assenza di falda nell'ambito del volume di terreno interagente con le stesse, svolgono unicamente una funzione di finitura della superficie interna dei pali laterali della galleria, assorbendo tuttavia, a lungo termine una piccola quota delle spinte che interessano i pali stessi; tali spinte danno in ogni caso luogo a sollecitazioni trascurabili, e pertanto si è previsto di armare le fodere con un quantitativo di armatura longitudinale rispettoso dei minimi normativi e pari nello specifico ad $\phi 18/20$ sia superiormente (lato interno) che inferiormente (lato esterno).

Analogamente il solettone inferiore, non essendo vincolato flessionalmente ai pali laterali (dal punto di vista strutturale è stato modellato come un elemento del tipo "STRUT") ed essendo direttamente appoggiato sul terreno di fondazione, presenta sollecitazioni flessionali trascurabili. Pertanto anche per quest'ultimo elemento, si è prevista un'armatura minima di norma pari a $\phi 20/20$ sia superiormente che inferiormente.

9.3 Sezione 3 - Pk. 7+012,450

Sono di seguito descritte le principali caratteristiche della struttura e del modello geotecnico per le analisi di verifica.

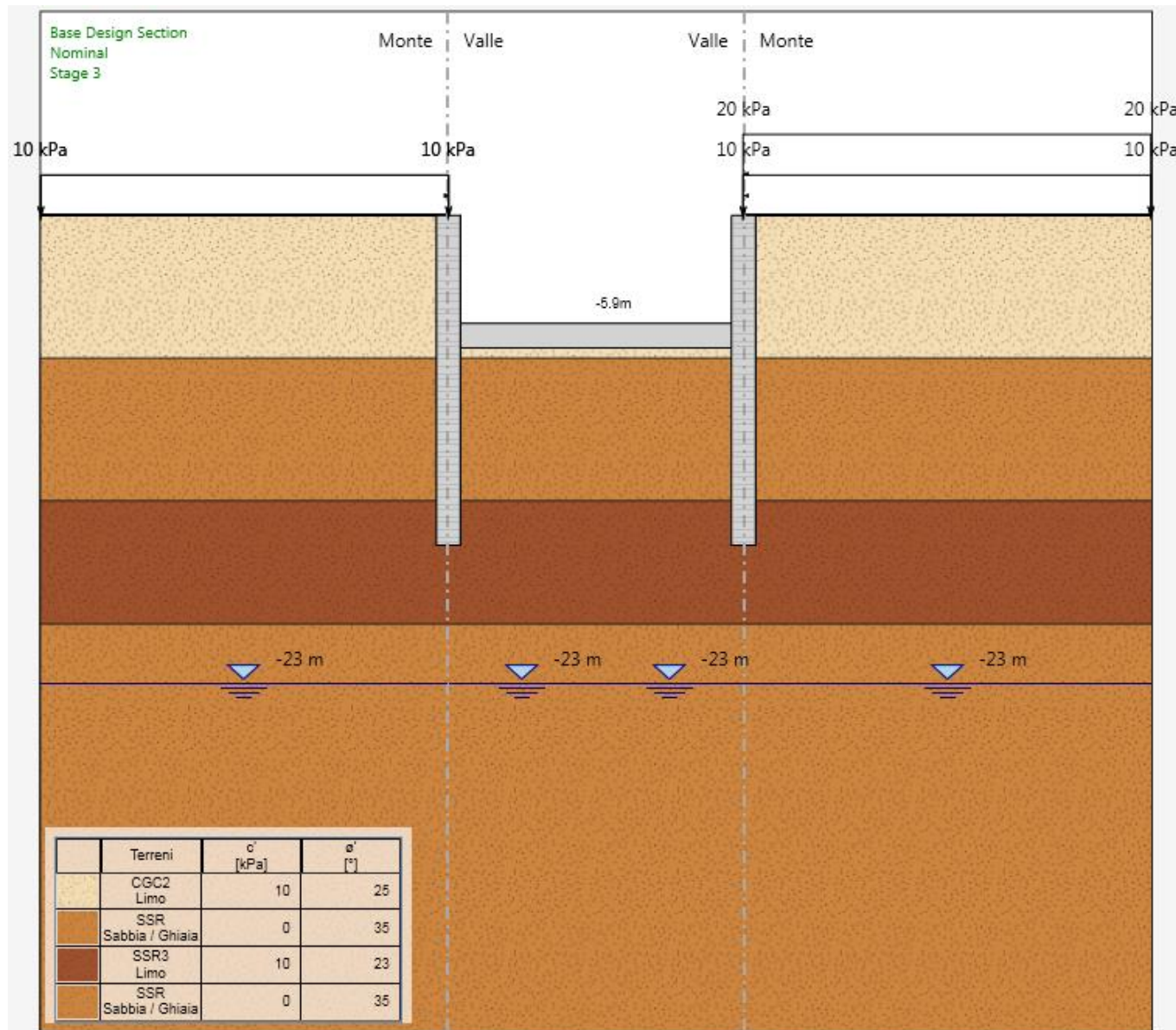


Figura 26 – Modello Paratia (Fase 3)

Nei modelli si è tenuto conto del terreno ai lati della paratia al di sopra della quota del cordolo mediante un carico uniforme equivalente al peso del terreno al di sopra di esso come riportato nella tabella seguente. Inoltre si è considerato un sovraccarico accidentale pari a 10kPa per tener conto del peso dei mezzi di cantiere.

SEZIONE 3 pk. 7+012,450	
Tipologia struttura di sostegno	Pali ϕ 1200 ad interasse 1.4 m
Altezza totale paratia	$H_{tot} = 15m + 1.20m$ (cordolo)
Altezza di scavo max (da testa cordolo)	$H = 6.50$ m
Puntone provvisorio	-
Solettone di fondazione	$H = 1.20$ m
Sovraccarichi permanenti a monte lato dx	20 kPa
Sovraccarichi permanenti a monte lato sx	10 kPa
Sovraccarichi variabili a monte lato dx	10 kPa
Sovraccarichi variabili a monte lato sx	10 kPa

Tabella 7 – Caratteristiche geometriche della sezione di calcolo

Terreno	Gruppo coeff. parziali	Condizione	γ	c_d	ϕ'_d	δ	E_0	E'	E'_{ur}	k_o
			(kN/m^3)	(kPa)	($^\circ$)	($^\circ$)	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(-)
CGC2 Conglomerati di Campomarino (argilla limosa e limo argilloso)	M1	SLU	19.5	10.0	25.0	16.7	250	50	80	0.58
		SLV				0.0				
	M2	SLU		8.0	20.5	13.6				
		SLV				0.0				
SSR3 Sabbie di Serracapriola – Unità SSR3 (Argille limose e limi argillosi)	M1	SLU	19.5	10.0	23.0	15.3	500	100	160	0.61
		SLV				0.0				
	M2	SLU		8.0	18.8	12.5				
		SLV				0.0				
SSR Sabbie di Serracapriola – Unità SSR (Sabbia, sabbia limosa)	M1	SLU	19.5	0.0	35.0	23.3	800	160	256	0.43
		SLV				0.0				
	M2	SLU		0.0	29.3	19.5				
		SLV				0.0				

 g = peso dell'unità di volume

 c'_d = coesione efficace (valore di calcolo)

 j'_d = angolo di resistenza al taglio (valore di calcolo)

 d = angolo d'attrito struttura/terreno

 E' = modulo di Young

 E'_{ur} = modulo di Young (scarico/ricarico)

 k_o = coefficiente di spinta a riposo

 K_a = coefficiente di spinta attiva

 K_p = coefficiente di resistenza passiva

Tabella 8 – Parametri geotecnici di calcolo

Sezione di calcolo	Condizione	Cat. Di sottosuolo	a_g/g	$S=SsSt$	a_{max}/g	α (-)	u_s (m)	β (-)	K_h (-)
3	SLV	C	0.195	1.404	0.274	0.82	0.081	0.3925	0.088

α = coefficiente di deformabilità (Figura 7.11.2 del DM 14/01/2008)
 u_s = spostamento ammissibile
 β = coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 14/01/2008)
 k_h = coefficiente sismico

Tabella 9 – Parametri per il calcolo azione sismica

Le analisi eseguite sono di tipo sequenziale, riproducendo in successione tutte le principali fasi operative previste per la realizzazione dell'opera. Quindi, il termine di ciascuna analisi rappresenta la condizione iniziale per la fase successiva.

Di seguito si riportano le fasi di calcolo che sono state analizzate in successione, nell'ambito delle analisi effettuate e le immagini delle fasi più significative.

- Stage 1.** Condizione geostatica e applicazione carico permanente ai lati della paratia.
- Stage 2.** Realizzazione puntoni provvisori testa paratia ed esecuzione scavo fino a quota max. Applicazione carico variabile uniforme di 10kPa (mezzi da cantiere) ai lati della paratia.
- Stage 3.** Esecuzione solettone di fondazione e rimozione puntoni provvisori
- Stage 4.** Applicazione azione pseudo-statica (paragrafo 8.2)

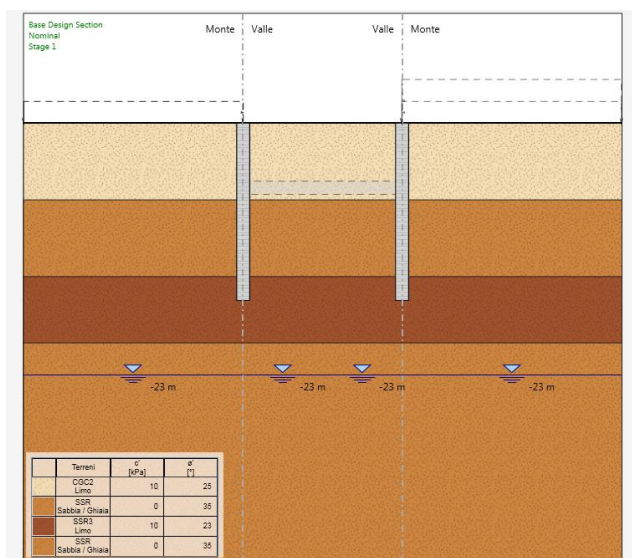


Figura 27 – Stage 1

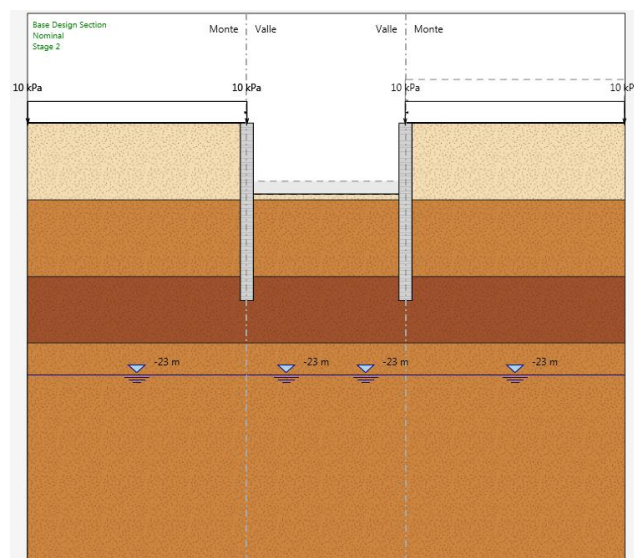


Figura 28 – Stage 2

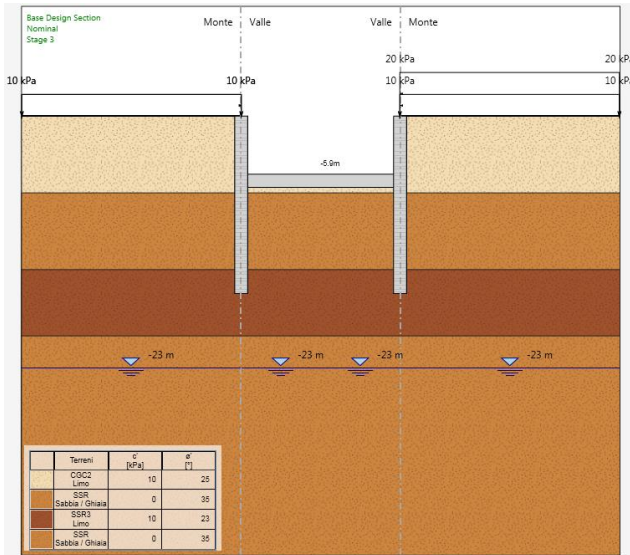


Figura 29 – Stage 3

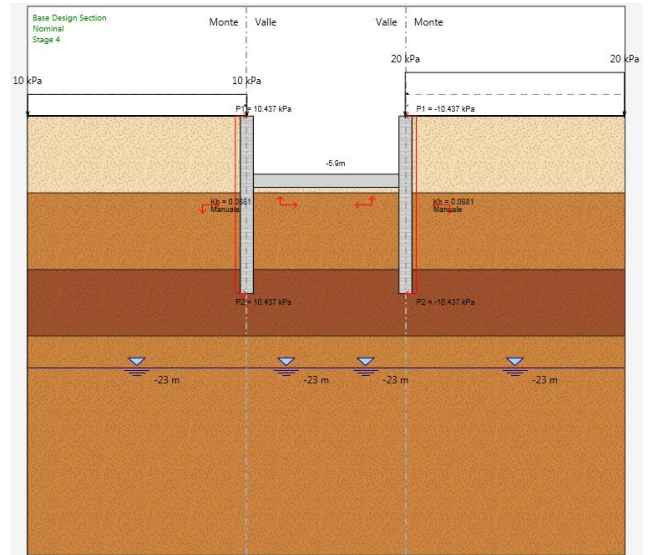
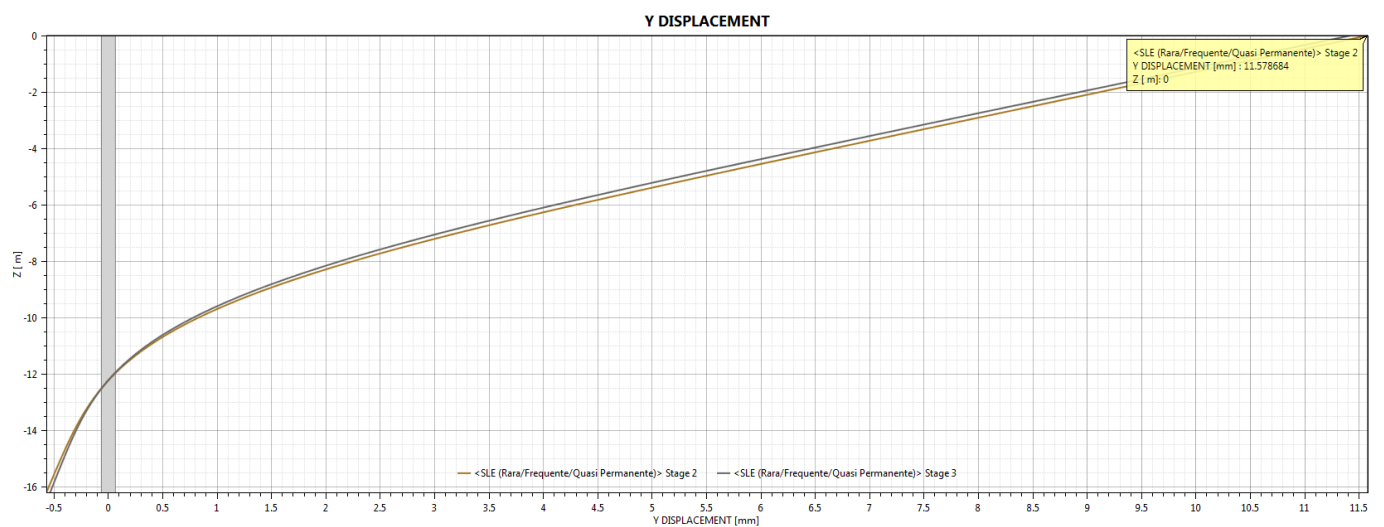


Figura 30 – Stage 4

9.3.1 Risultati delle analisi

Verifica del complesso opera-terreno

La verifica è finalizzata a garantire il corretto dimensionamento dell'opera con particolare riferimento alla profondità di infissione della paratia, sia in condizioni statiche (SLU) che sismiche (SLV). A tale scopo, nei prospetti che seguono, sono riportati gli output in termini di deformata dell'opera e percentuale di spinta mobilitata.





LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Paratia BP/BD pk 6+945,30: Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
LI00	02D78	CL	TR0500001	A	48 di 170

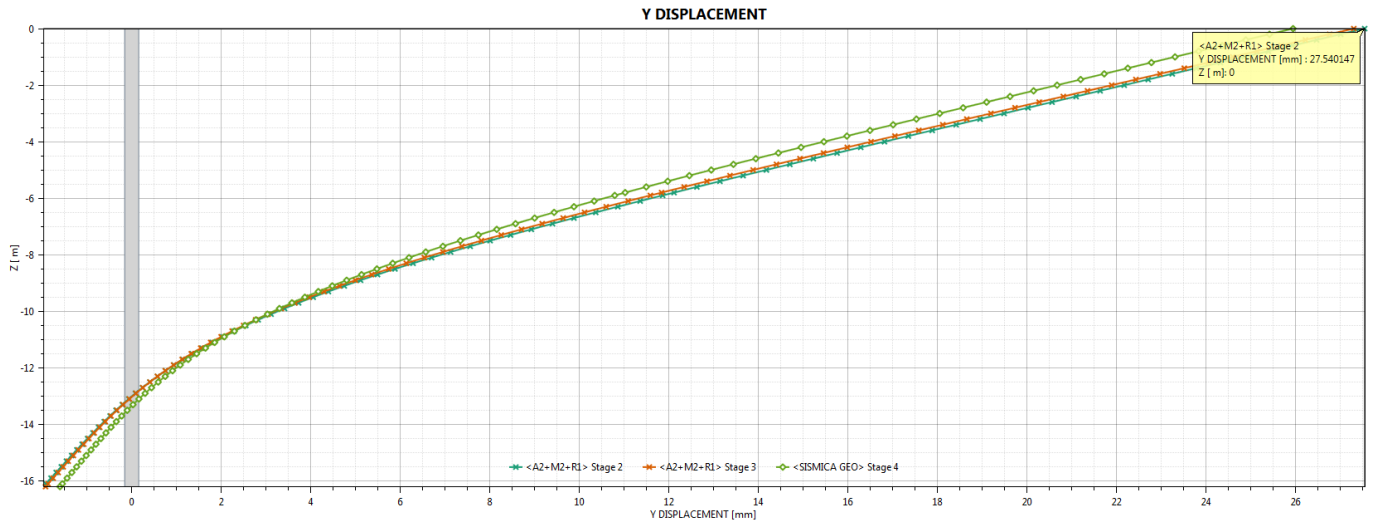
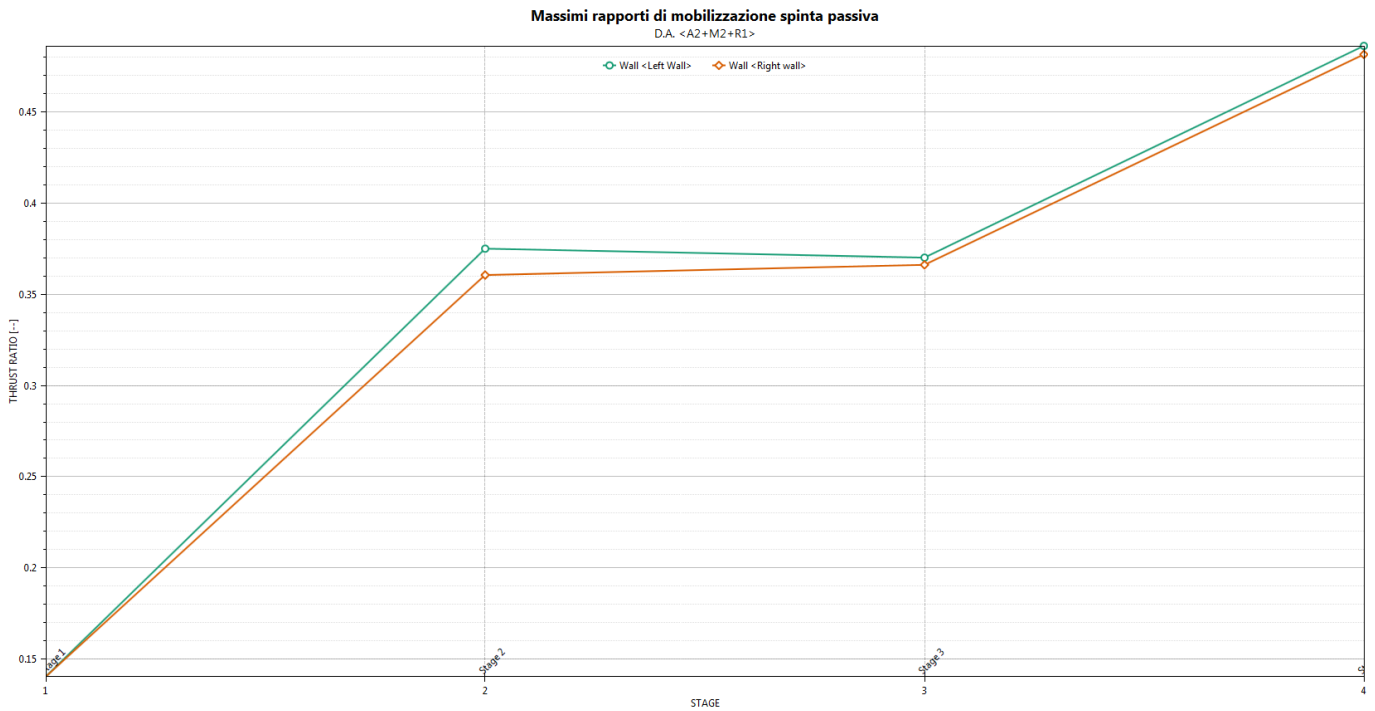
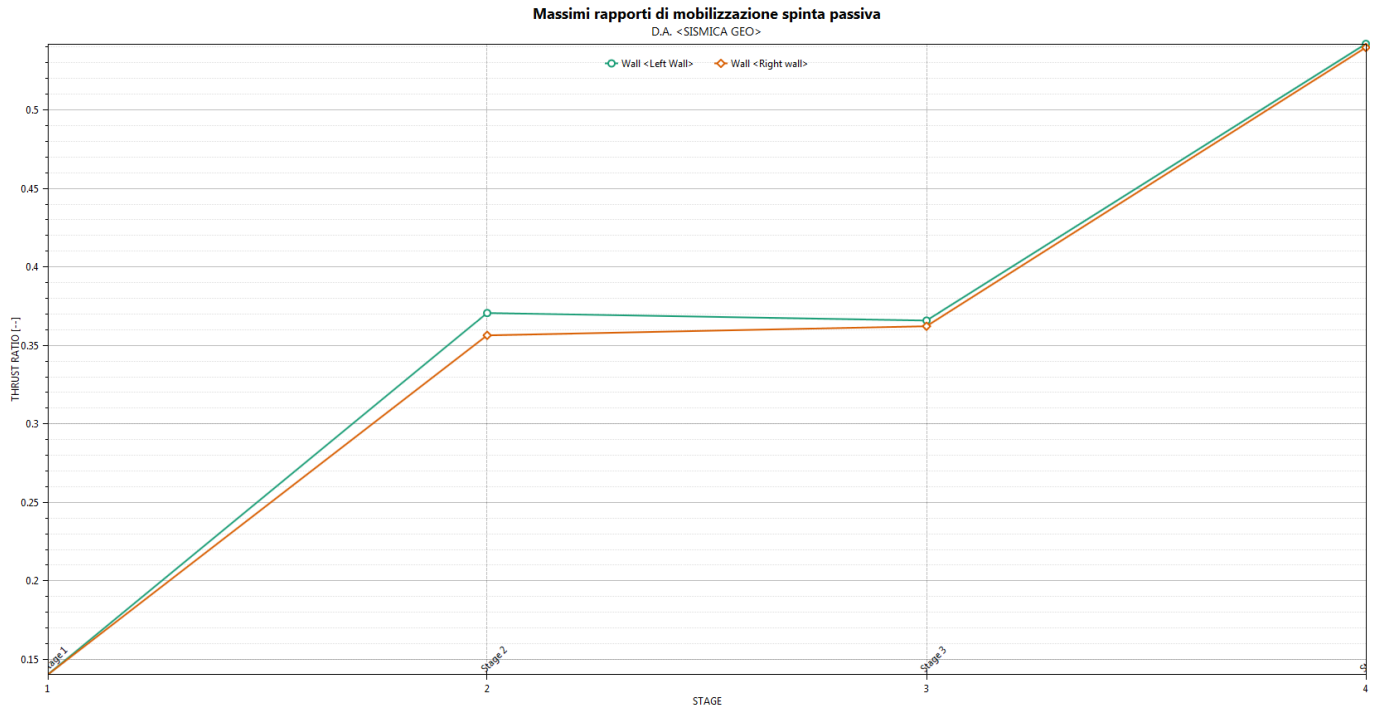


Figura 31: Spostamenti paratia allo SLE (sopra) e GEO sia statica(A2-M2-R1-Stage 3) che sismica (sotto)

Gli spostamenti massimi attesi sono di entità tale da consentire il corretto funzionamento dell'opera nella vita utile prevista.

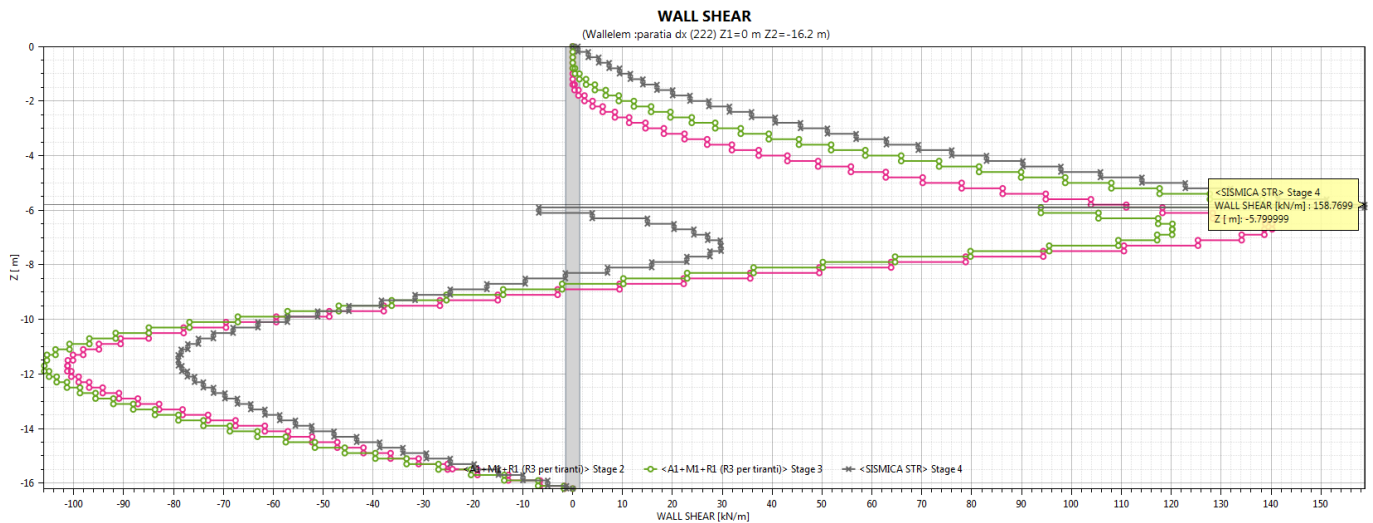
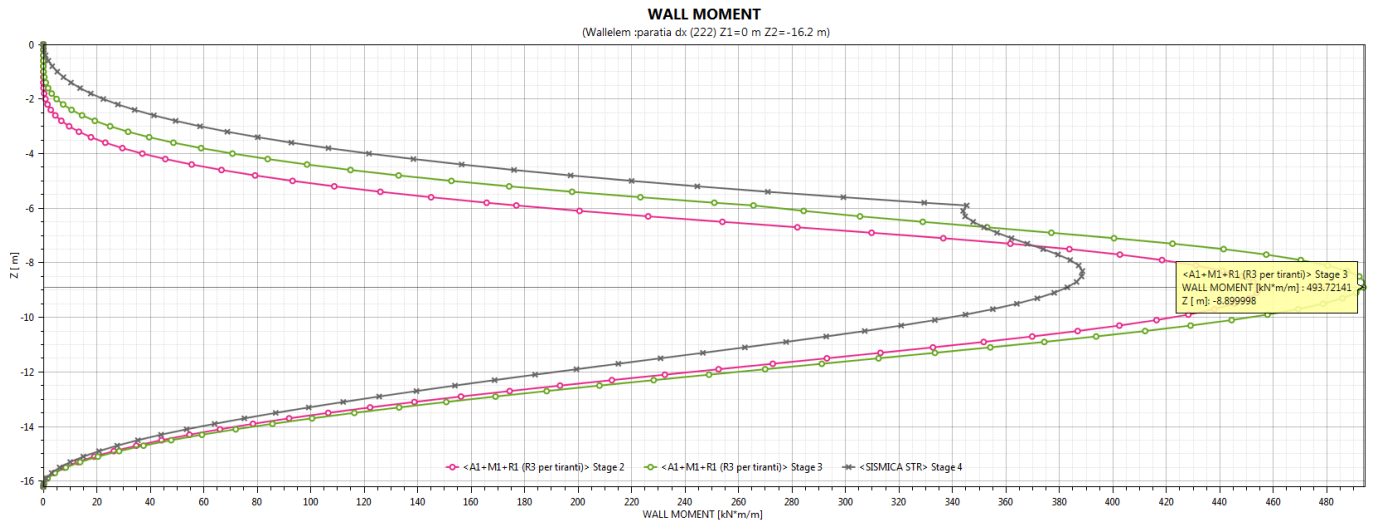




L'andamento riporta i rapporti di mobilitazione in condizione statica GEO (ad eccezione dell'ultima fase che corrisponde all'applicazione della azione pseudostatica) e in fase sismica GEO. La spinta sollecitante non eguaglia la resistenza passiva di progetto quindi la verifica è soddisfatta.

Sollecitazioni, Sforzi e Deformazioni

Nel seguito del presente paragrafo sono riportati, in forma grafica, i risultati delle Sollecitazioni e degli Sforzi di riferimento per la Verifica dei Pali, e cordoli delle paratie, con riferimento alle Combinazioni di Carico che, secondo le prescrizioni normative, vanno considerate per i vari casi.



VERIFICA STRUTTURALE PALI

Nel seguito si riportano i risultati delle verifiche strutturali dei pali a flessione e a taglio condotte mediante l'ausilio di paratie plus. In Particolare si riportano i diagrammi dei tassi di sfruttamento sul palo, ottenuti come rapporto tra sollecitazione presente e resistenza disponibile in ogni sezione del palo.

Geometria sezione paratia

D = 1.2 m Diametro
 A = 1.13 m² Area sez. Base

Armatura

Longitudinale 20 ϕ 20
 Spirale Φ 10/10

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	51

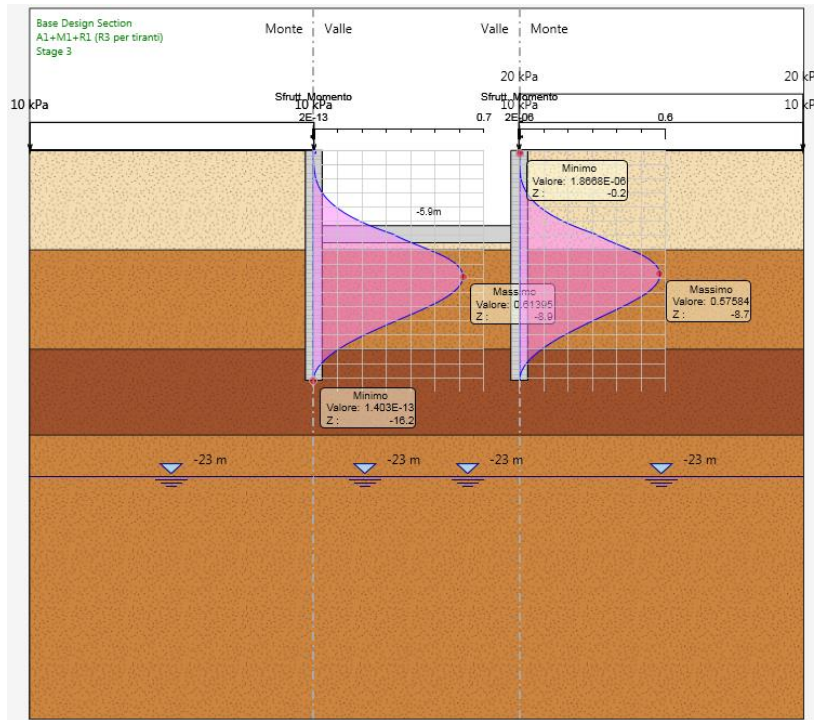


Figura 32: Tasso di sfruttamento a momento nei pali in comb. A1-M1-R3 ($T.S.F._{max} = 0.61 < 1$ – VERIFICA SODDISFATTA)

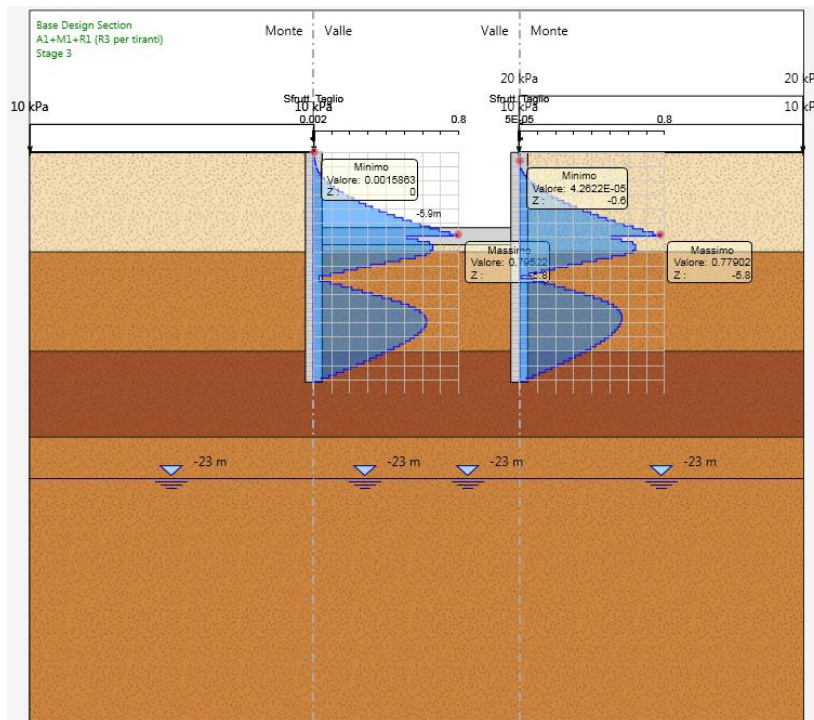


Figura 33: Tasso di sfruttamento a Taglio nei pali in comb. A1-M1-R3 ($T.S.F._{max} = 0.80 < 1$ – VERIFICA SODDISFATTA)

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	52

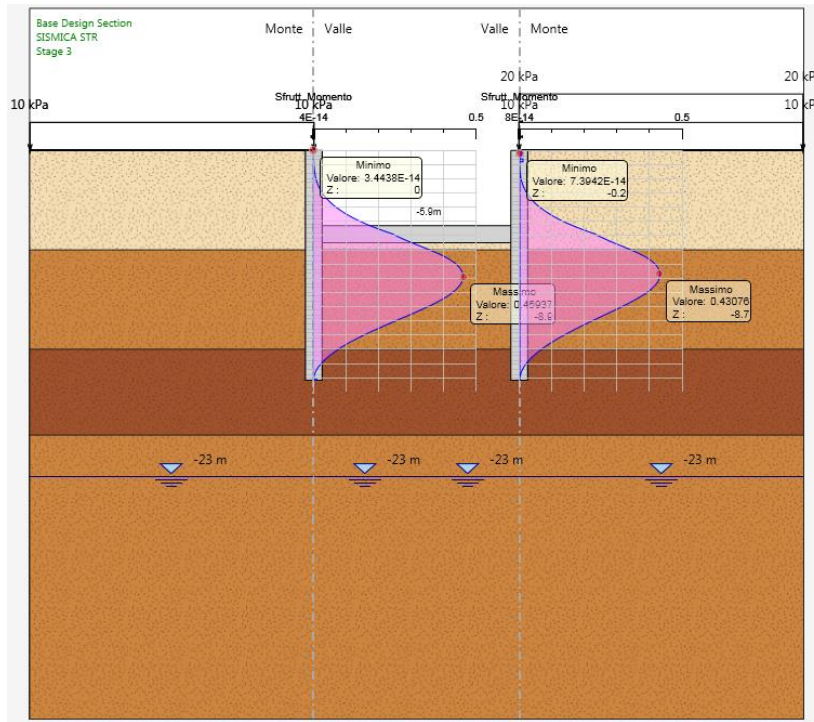
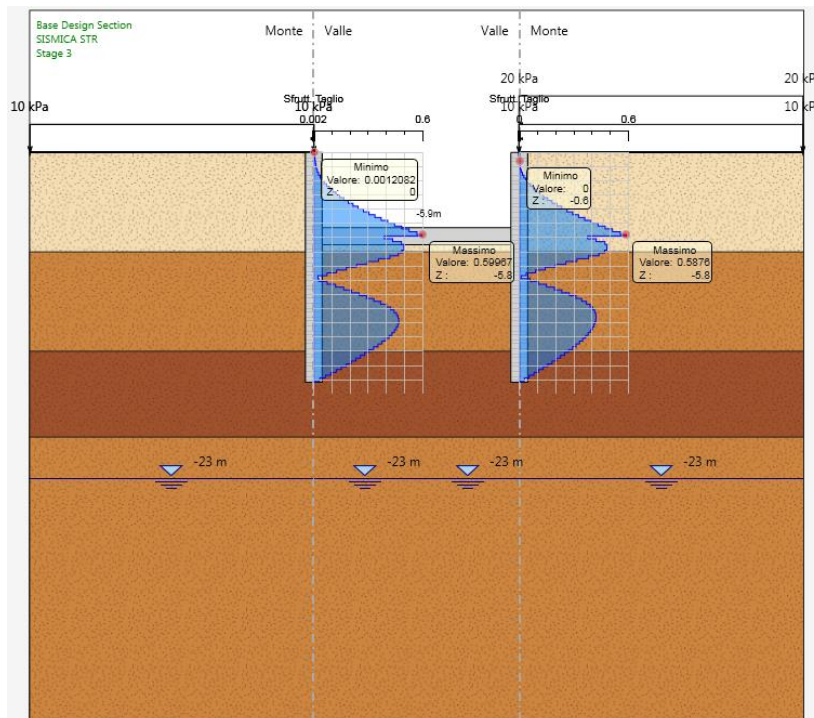


Figura 34: Tasso di sfruttamento a momento nei pali in comb. SISMA STR ($T.S.F._{max} = 0.46 < 1$ – VERIFICA SODDISFATTA)



MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	53

Figura 35: Tasso di sfruttamento a Taglio nei pali in comb. SISMA STR ($T.S.F._{max} = 0.60 < 1$ – VERIFICA SODDISFATTA)

MANDATARIA  MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	54

VERIFICA DEL CORDOLO DELLA PARATIA

Si assume cautelativamente quanto riportato per la paratia sez.2.

VERIFICHE STRUTTURALI FODERE DI RIVESTIMENTO VERTICALI E SOLETTONE INFERIORE

Le fodere verticali, in considerazione dell'assenza di falda nell'ambito del volume di terreno interagente con le stesse, svolgono unicamente una funzione di finitura della superficie interna dei pali laterali della galleria, assorbendo tuttavia, a lungo termine una piccola quota delle spinte che interessano i pali stessi; tali spinte danno in ogni caso luogo a sollecitazioni trascurabili, e pertanto si è previsto di armare le fodere con un quantitativo di armatura longitudinale rispettoso dei minimi normativi e pari nello specifico ad $\phi 18/20$ sia superiormente (lato interno) che inferiormente (lato esterno).

Analogamente il solettone inferiore, non essendo vincolato flessionalmente ai pali laterali (dal punto di vista strutturale è stato modellato come un elemento del tipo "STRUT") ed essendo direttamente appoggiato sul terreno di fondazione, presenta sollecitazioni flessionali trascurabili. Pertanto anche per quest'ultimo elemento, si è prevista un'armatura minima di norma pari a $\phi 20/20$ sia superiormente che inferiormente.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.		MANDANTI 		LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA								
Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	55

10. TABULATI DI CALCOLO



Descrizione del Software

ParatiePlus è un codice agli elementi finiti che simula il problema di uno scavo sostenuto da diaframmi flessibili e permette di valutare il comportamento della parete di sostegno durante tutte le fasi intermedie e nella configurazione finale.

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETA' CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25.2 m

Muro di sinistra

Armatura Lunghezza segmenti : 1 m

Rinforzo longitudinale 1

Lunghezza : 25.2 m

Materiale :

Quota iniziale : 0 m

Barre 1

Numero di barre : 28

Diametro : 0.024 m

Distanza dal bordo : 0.072 m

Staffe 1

Numero di staffe : 2

Copertura : 0.045 m

Diametro : 0.012 m

Lunghezza : 25.2 m

Quota iniziale : 0 m

Passo : 0.1 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Area equivalente : 0.80783811092309 m

Inerzia equivalente : 0.0727 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.4 m

Diametro : 1.2 m

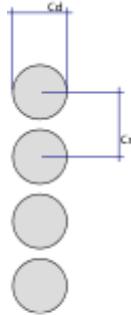
Efficacia : 1

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
 LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
 – Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	58



<small>MANDATARIA</small>  <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	<small>MANDANTI</small> 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR
		LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	59

X : 14.5 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25.2 m

Muro di destra

Armatura Lunghezza segmenti : 1 m

Rinforzo longitudinale 1

Lunghezza : 25.2 m

Materiale :

Quota iniziale : 0 m

Barre 1

Numero di barre : 28

Diametro : 0.024 m

Distanza dal bordo : 0.072 m

Staffe 1

Numero di staffe : 2

Copertura : 0.045 m

Diametro : 0.012 m

Lunghezza : 25.2 m

Quota iniziale : 0 m

Passo : 0.1 m

Armatura Lunghezza segmenti : 1 m

Rinforzo longitudinale 1

Lunghezza : 25.2 m

Materiale :

Quota iniziale : 0 m

Barre 1

Numero di barre : 28

Diametro : 0.024 m

Distanza dal bordo : 0.072 m

Staffe 1

Numero di staffe : 2

Copertura : 0.045 m

Diametro : 0.012 m

Lunghezza : 25.2 m

Quota iniziale : 0 m

Passo : 0.1 m

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	60

Sezione : pali 1.2/1.4m

Area equivalente : 0.80783811092309 m

Inerzia equivalente : 0.0727 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.4 m

Diametro : 1.2 m

Efficacia : 1

Sezione : pali 1.2/1.4m

Area equivalente : 0.80783811092309 m

Inerzia equivalente : 0.0727 m⁴/m

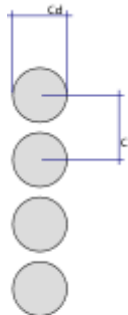
Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.4 m

Diametro : 1.2 m

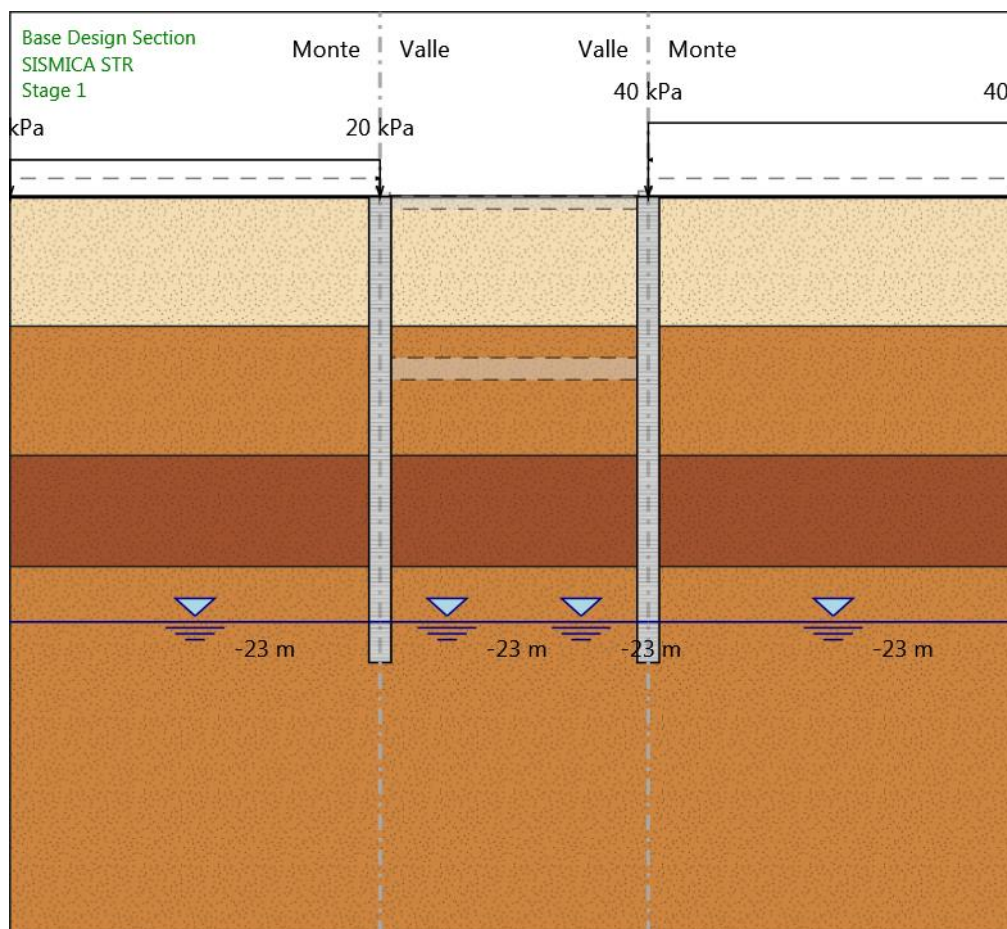
Efficacia : 1



MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001

Fasi di Calcolo

Stage 1



Stage 1

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	62

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.5 m

Pressione iniziale : 40 kPa

Pressione finale : 40 kPa

Elementi strutturali

Paratia : paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Paratia : paratia dx

X : 14.5 m

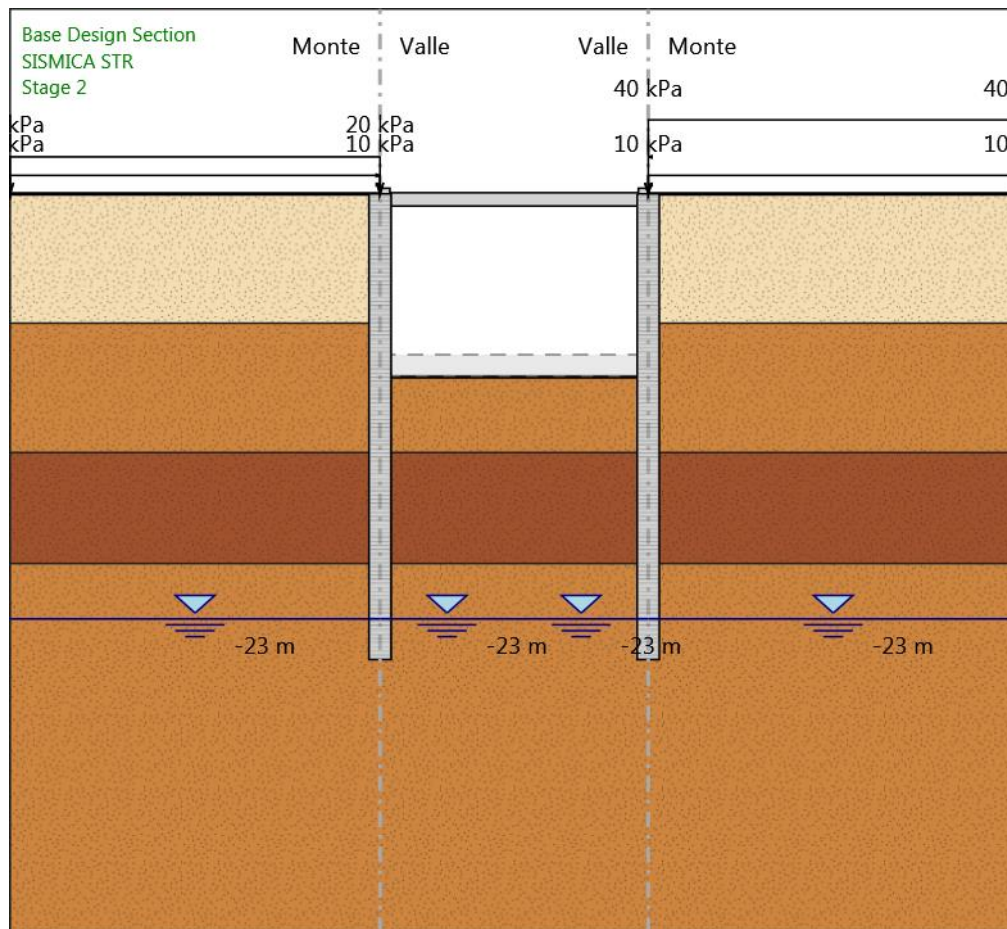
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00		PROGR 001	REV B

Stage 2



Stage 2

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.5 m

Pressione iniziale : 10 kPa

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETA' CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR
		LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	64

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.5 m

Pressione iniziale : 40 kPa

Pressione finale : 40 kPa

Elementi strutturali

Paratia : paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Paratia : paratia dx

X : 14.5 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Puntone : Strut

X del primo muro : 0 m

X del secondo muro : 14.5 m

Z : -0.3 m

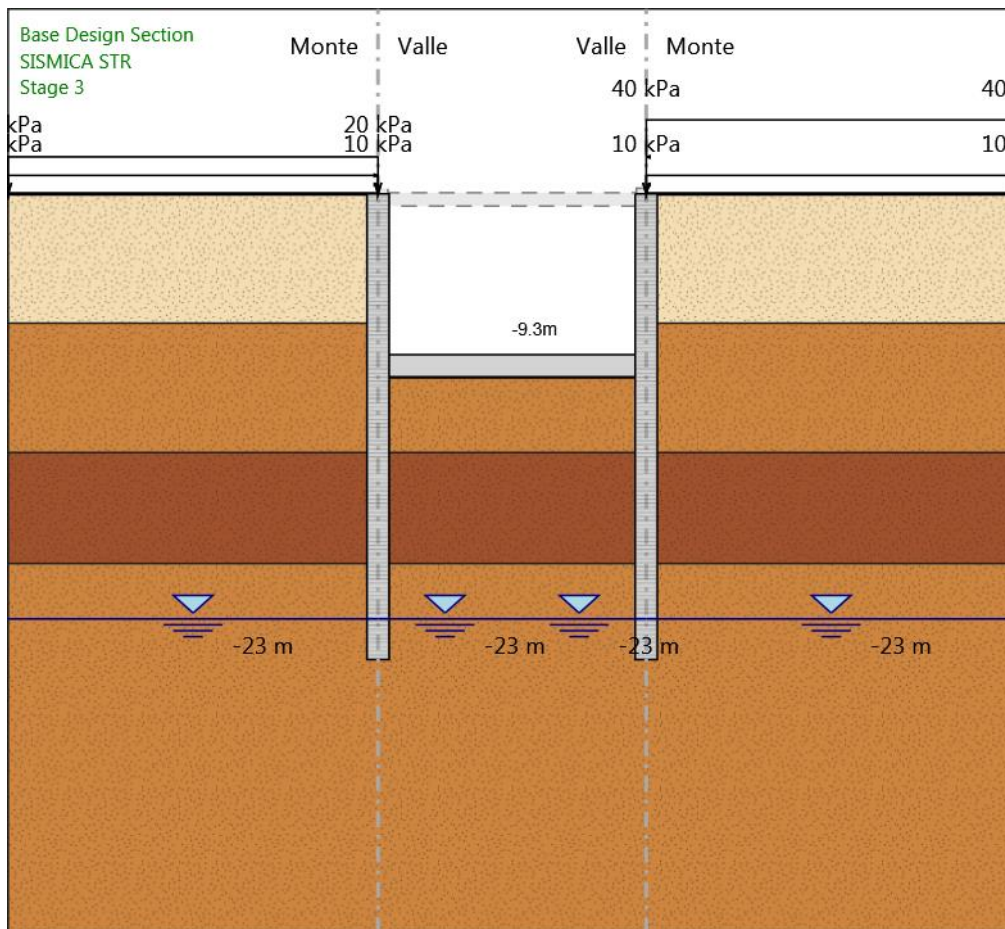
Lunghezza : 14.5 m

Angolo : 0 °

Sezione : puntone fi600/10mm

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00		PROGR 001

Stage 3



Stage 3

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.5 m

Pressione iniziale : 10 kPa

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETA CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR
		LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	66

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.5 m

Pressione iniziale : 40 kPa

Pressione finale : 40 kPa

Elementi strutturali

Paratia : paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Paratia : paratia dx

X : 14.5 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Soletta : Slab

X del primo muro : 0 m

X del secondo muro : 14.5 m

Z : -9.3 m

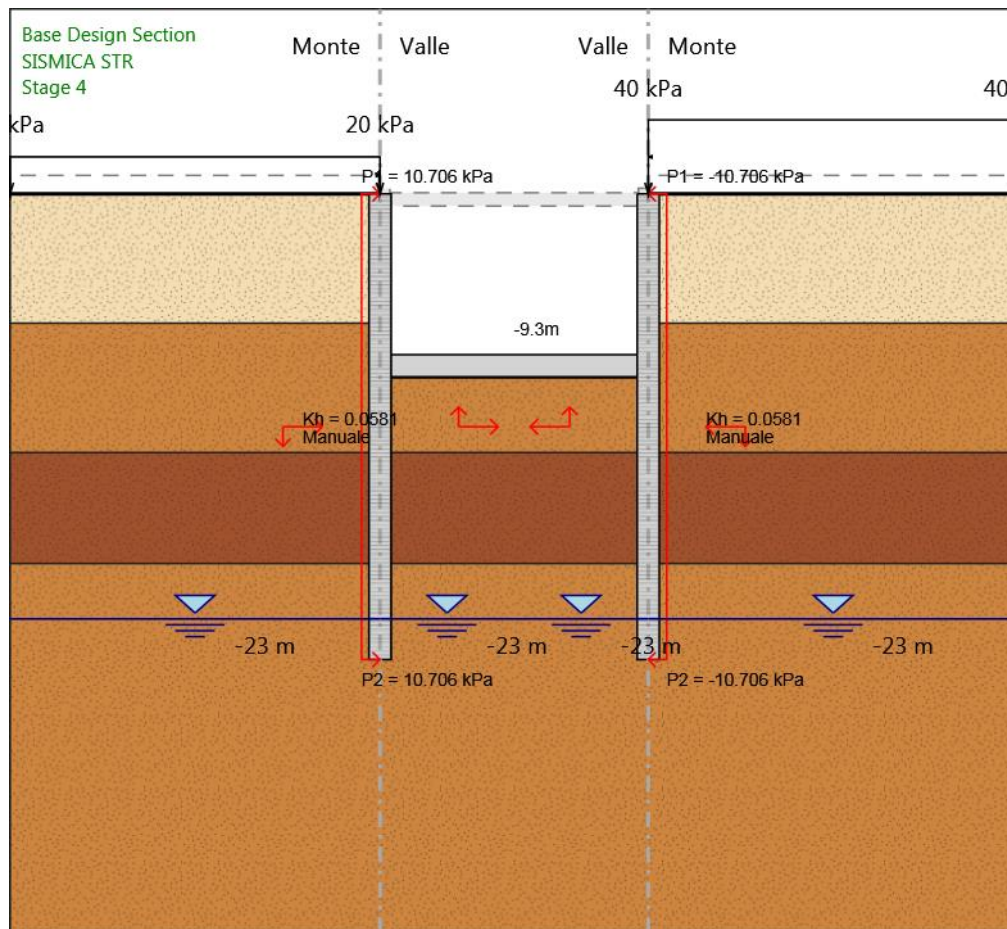
Lunghezza : 14.5 m

Angolo : 0 °

Sezione : soletta h1.20m

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001

Stage 4



Stage 4

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.5 m

Pressione iniziale : 40 kPa

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR
		LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	68

Pressione finale : 40 kPa

Elementi strutturali

Paratia : paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Paratia : paratia dx

X : 14.5 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Soletta : Slab

X del primo muro : 0 m

X del secondo muro : 14.5 m

Z : -9.3 m

Lunghezza : 14.5 m

Angolo : 0 °

Sezione : soletta h1.20m

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETA' CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

Nome	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi	Carico	Pressio	Pressio	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi
	Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour)	Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour)	Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour)	Variabili Favorevoli (F_live_load_favour)	Sismico (F_seism_load)	ni Acqua Lato (F_WaterDR)	ni Acqua Lato (F_WaterRes)	Permane zzi Destabili (F_UPL_GDStab)	Perman enti Stabilizz anti (F_UPL_GDStab)	Variabili Destabiliz zanti (F_UPL_QDStab)	Permane zzi Destabiliz zanti (F_HYD_GDStab)	Permane zzi Stabilizz anti (F_HYD_GDStab)	Variabili Destabiliz zanti (F_HYD_QDStab)
Simbolo	γ_G	γ_G	γ_Q	γ_Q	γ_{QE}	γ_G	γ_G	γ_{Gdst}	γ_{Gstb}	γ_{Qdst}	γ_{Gdst}	γ_{Gstb}	γ_{Qdst}
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SLE	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
(Rara/Frequente/Quasi Permanente)													
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Coefficienti M

Nome	Parziale su $\tan(\phi')$	Parziale su c'	Parziale su Su	Parziale su qu	Parziale su peso specifico
	(F_Fr)	(F_eff_cohe)	(F_Su)	(F_qu)	(F_gamma)
Simbolo	γ_ϕ	γ_c	γ_{cu}	γ_{qu}	γ_γ
Nominal	1	1	1	1	1
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1
A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
SISMICA STR	1	1	1	1	1
SISMICA GEO	1.25	1.25	1.4	1	1

Coefficienti R

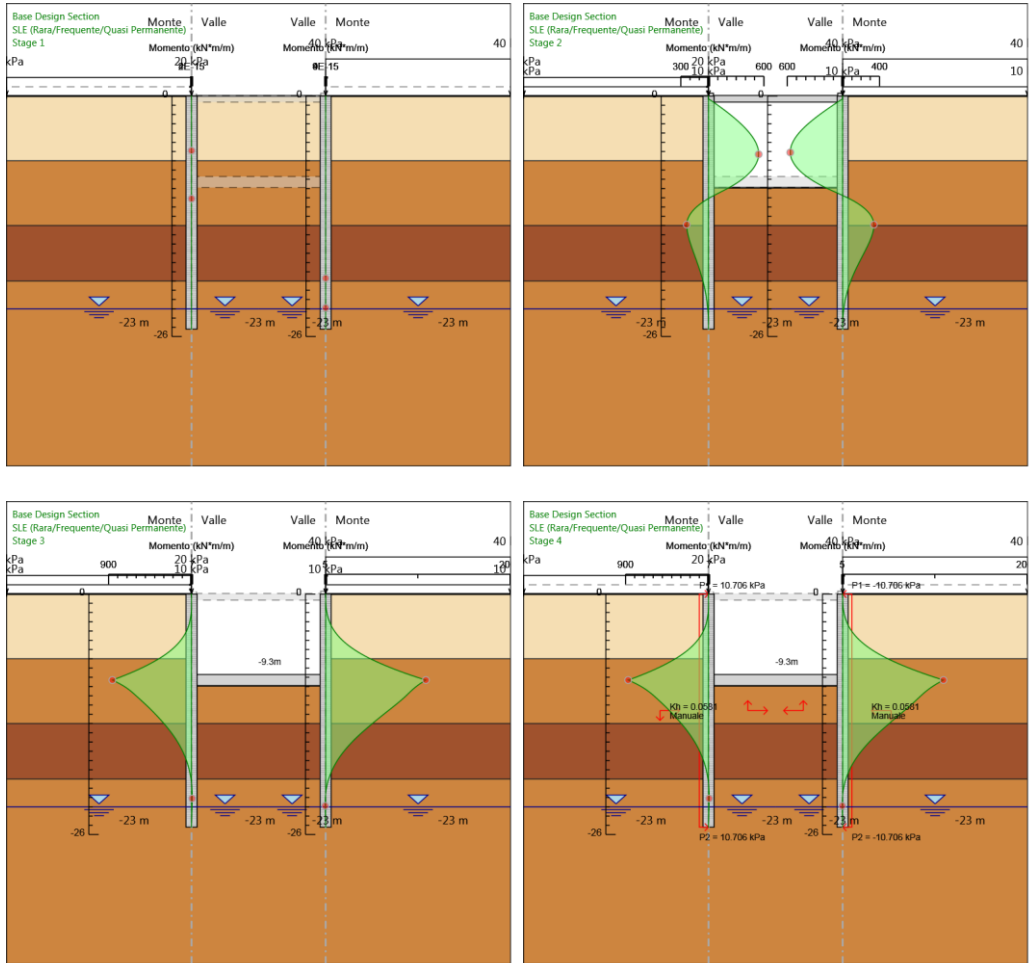
Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp)	Parziale resistenza Tiranti permanenti	Parziale resistenza Tiranti temporanei	Parziale elementi strutturali
	(F_Soil_Res_walls)	(F_Anch_P)	(F_Anch_T)	(F_wall)
Simbolo	γ_{Re}	γ_{ap}	γ_{at}	
Nominal	1	1	1	1
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1

Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	70

Risultati SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Tabella Grafici dei Risultati

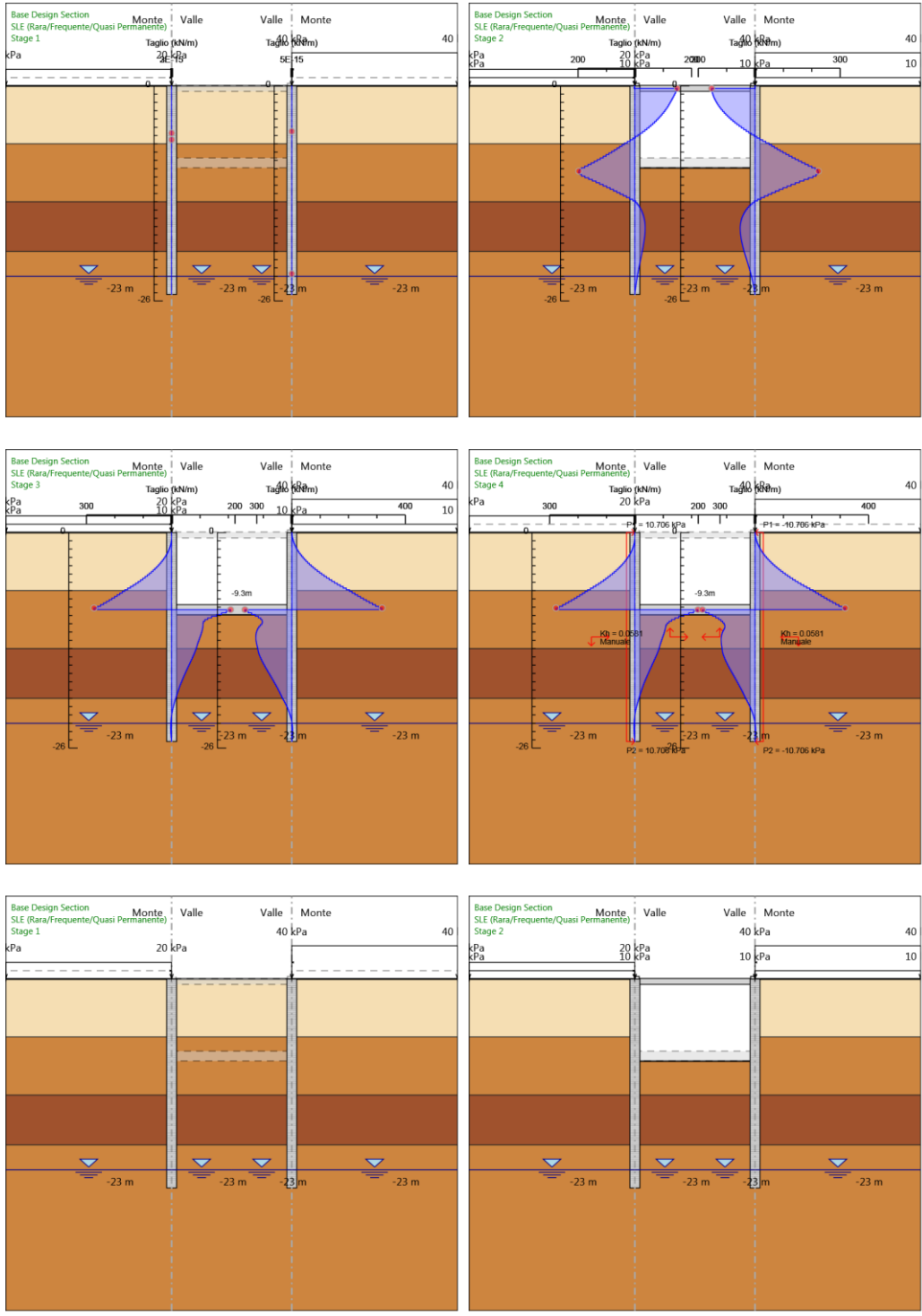


LINEA PESCARÀ – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	71

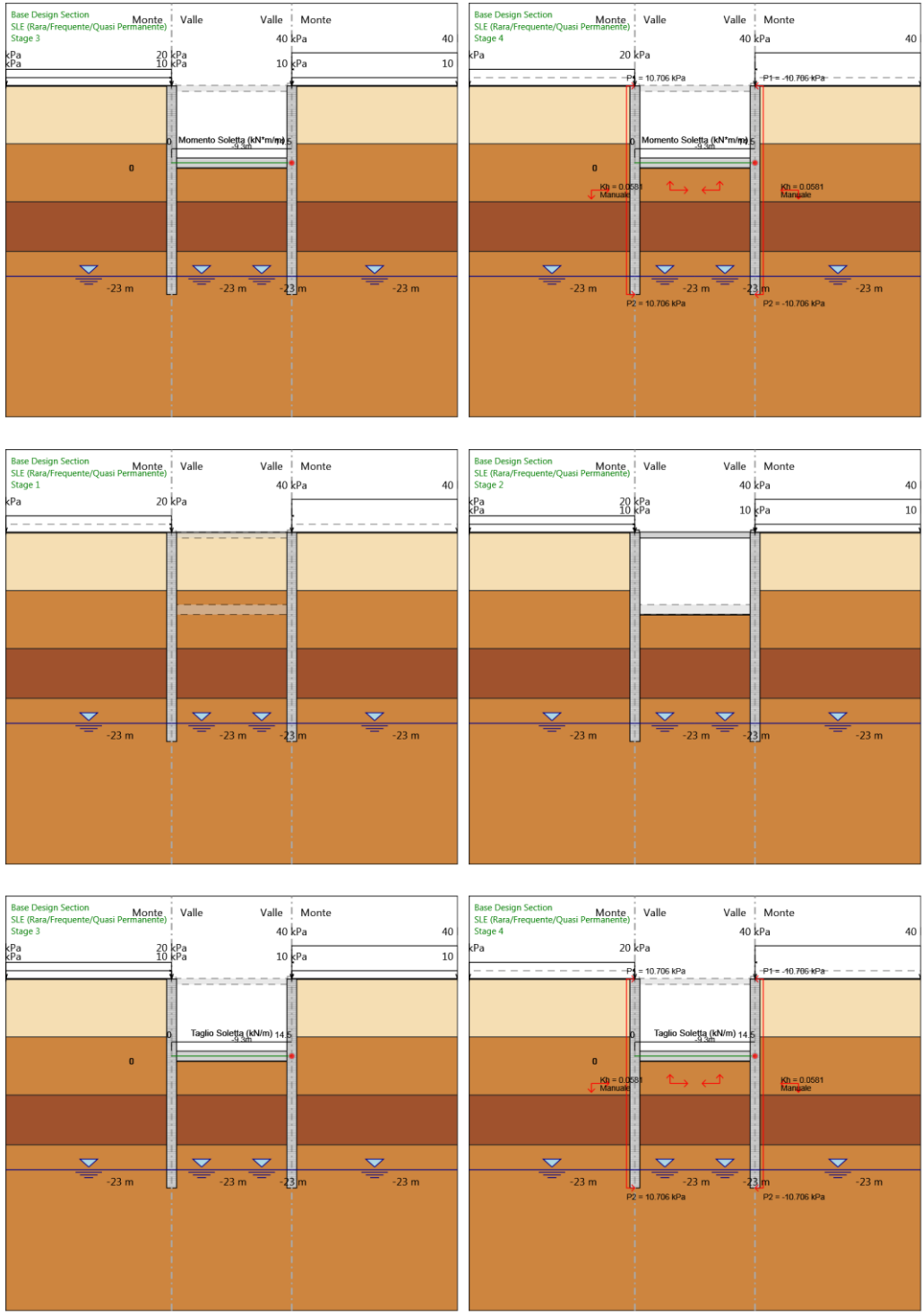


LINEA PESCARÀ – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	72



Risultati Elementi strutturali - SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Sollecitazione Strut

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
 LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
 – Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	73

Stage

Forza (kN/m)

Stage 2

-154.3863

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	74

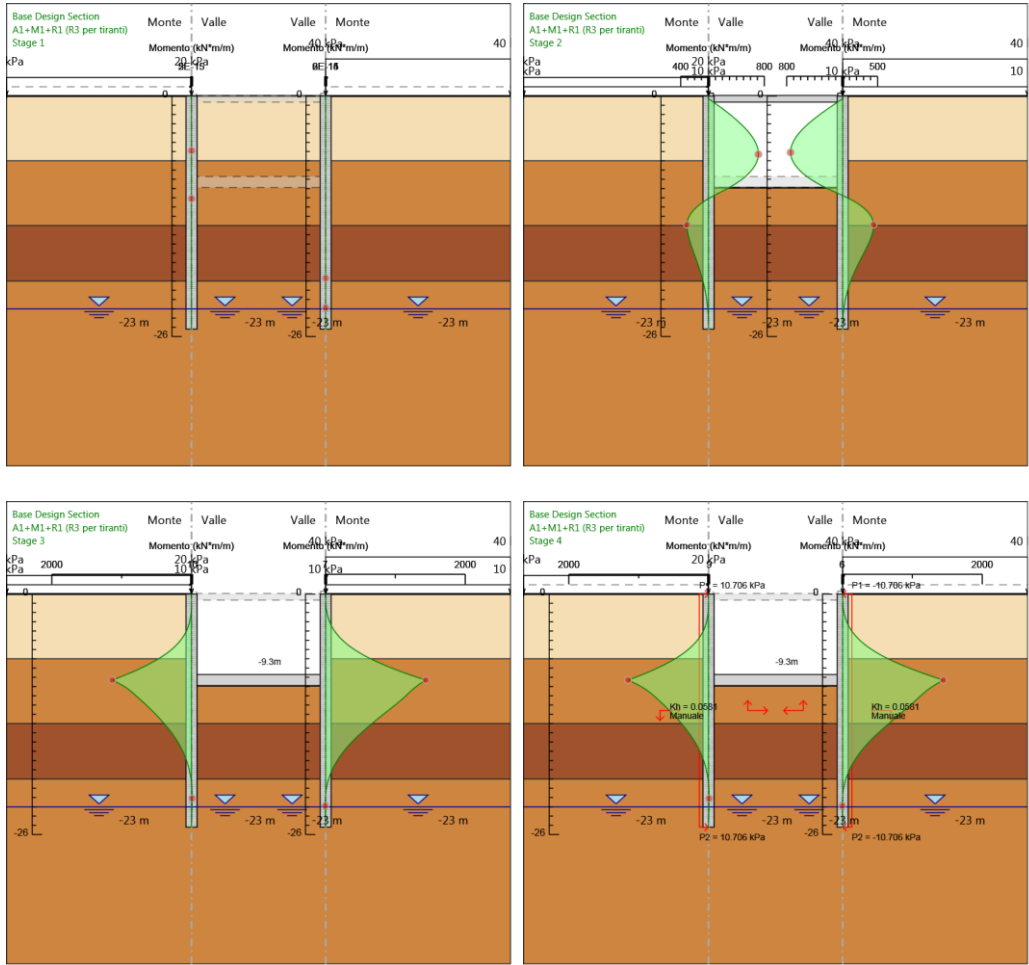
Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Stage	Tipo Risultato: Soletta Taglio-a (kN/m)	Slab					Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
		Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)				
Stage 1	0	0	0	0	0	0	0	
Stage 2	0	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	0	0	0	0	0	-495.1539	0	
Stage 4	0	0	0	0	0	-514.5186	0	

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	75

Risultati A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Tabella Grafici dei Risultati

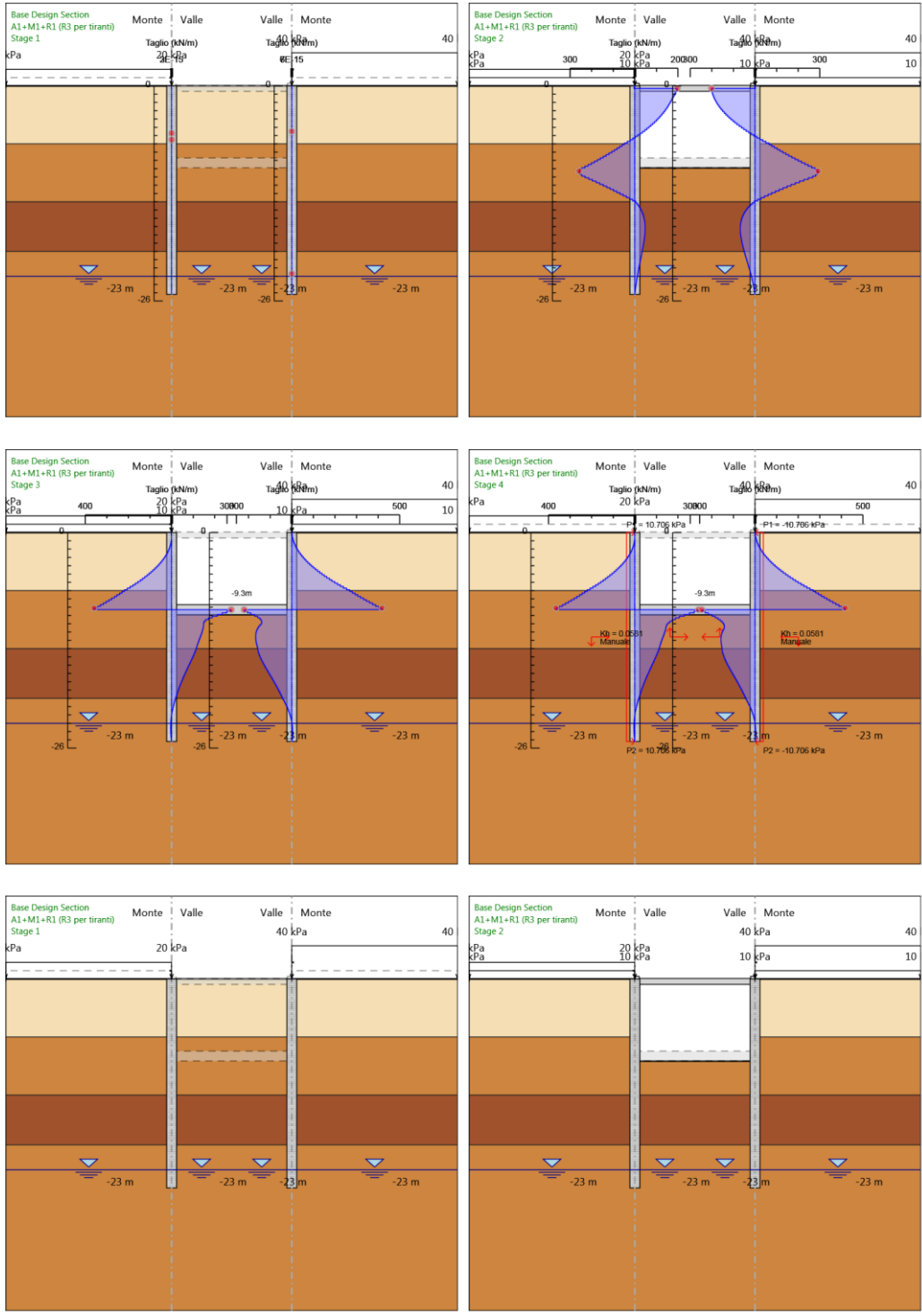


LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	76

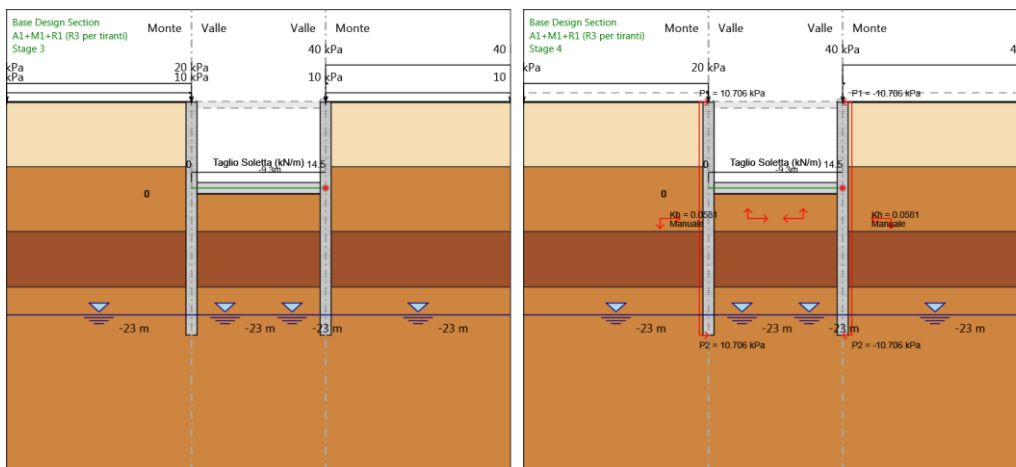
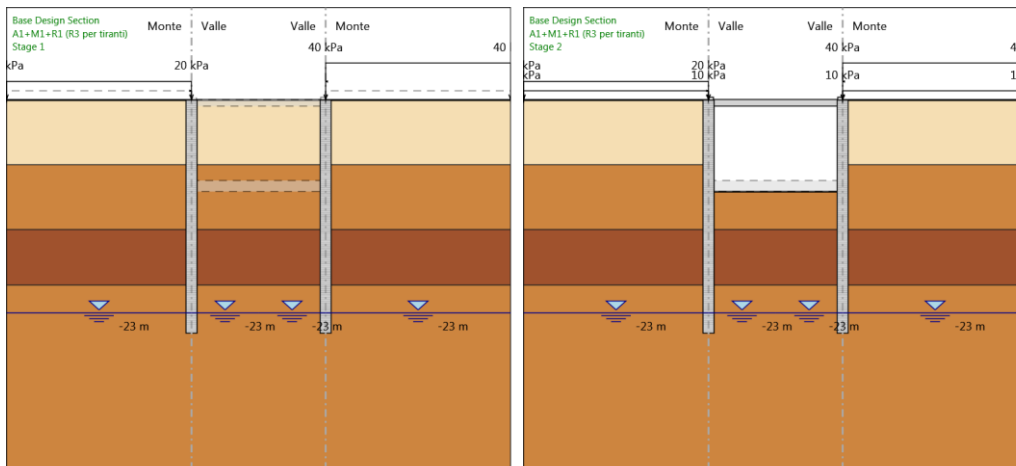
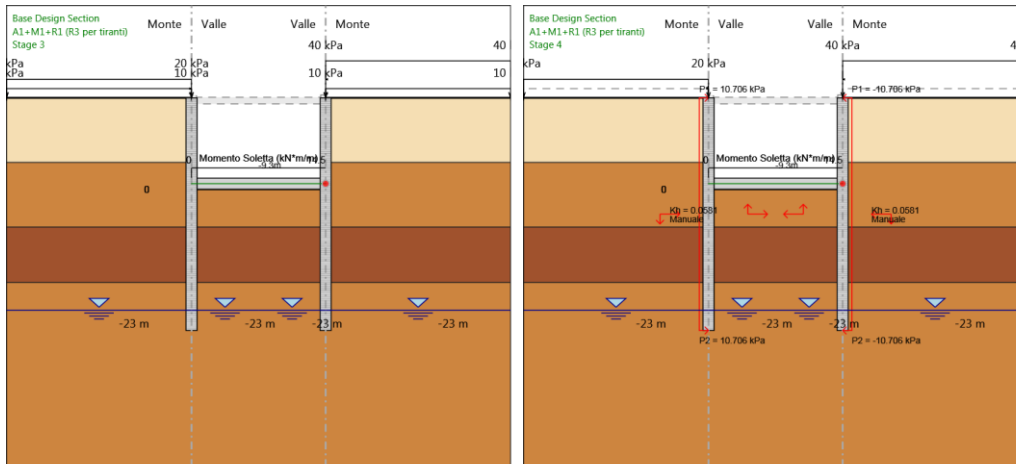


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	77



Risultati Elementi strutturali - A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Sollecitazione Strut

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	78

Stage

Forza (kN/m)

Stage 2

-203.64994

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	79

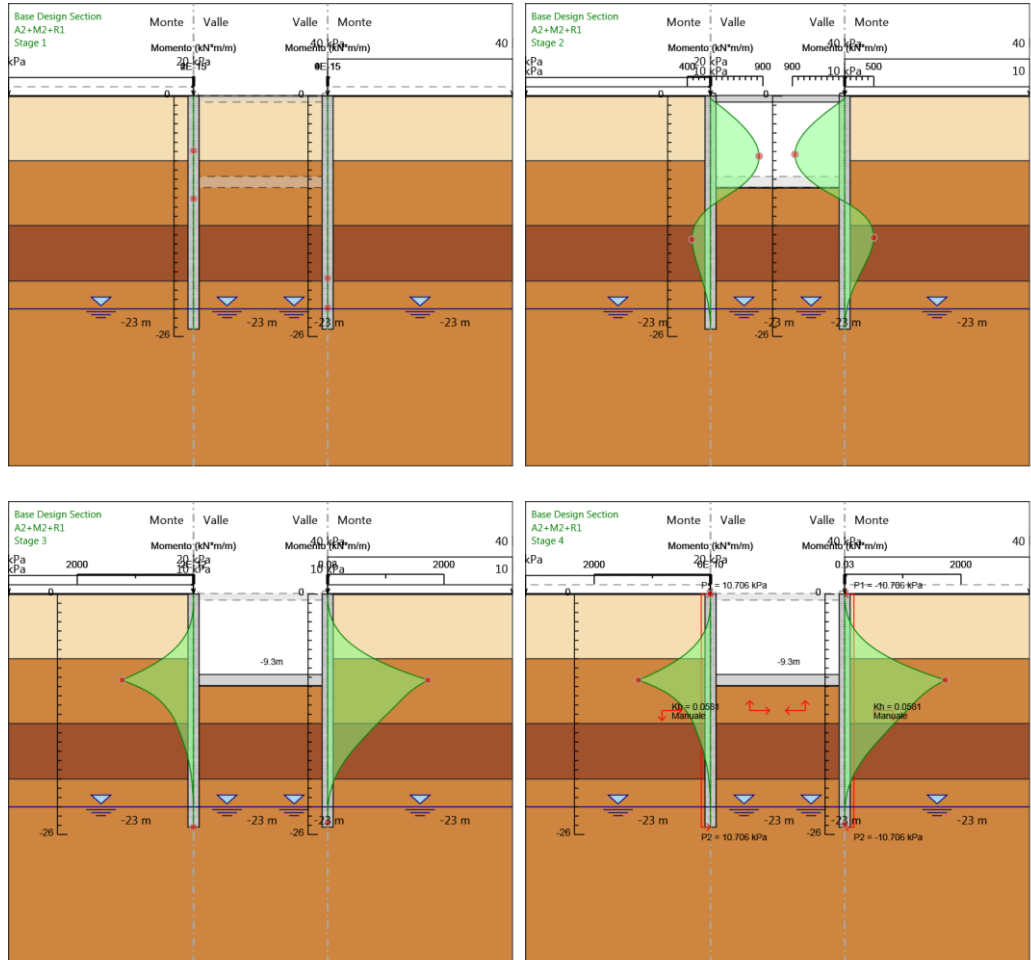
Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Stage	Tipo Risultato: Soletta Taglio-a (kN/m)	Slab				
		Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1	0	0	0	0	0	0
Stage 2	0	0	0	0	0	0
Stage 3	0	0	0	0	-654.07563	0
Stage 4	0	0	0	0	-679.10882	0

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	80

Risultati A2+M2+R1

Tabella Grafici dei Risultati

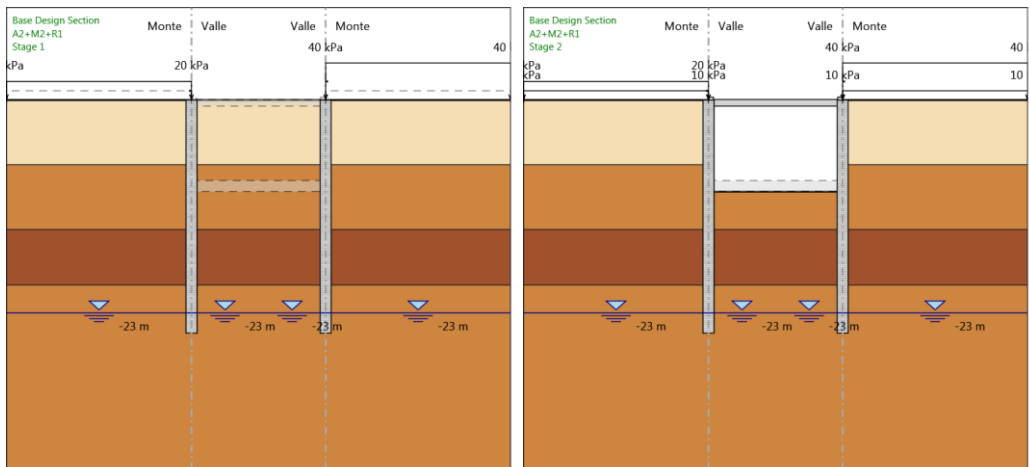
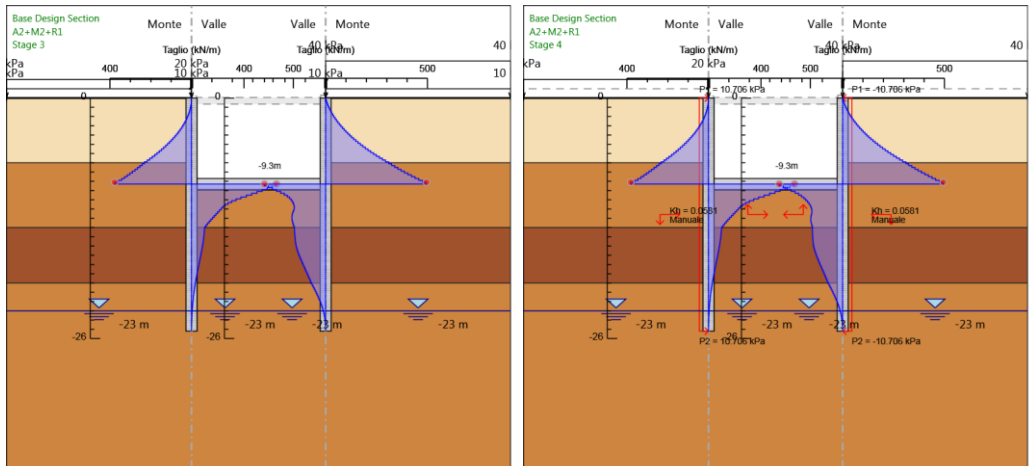
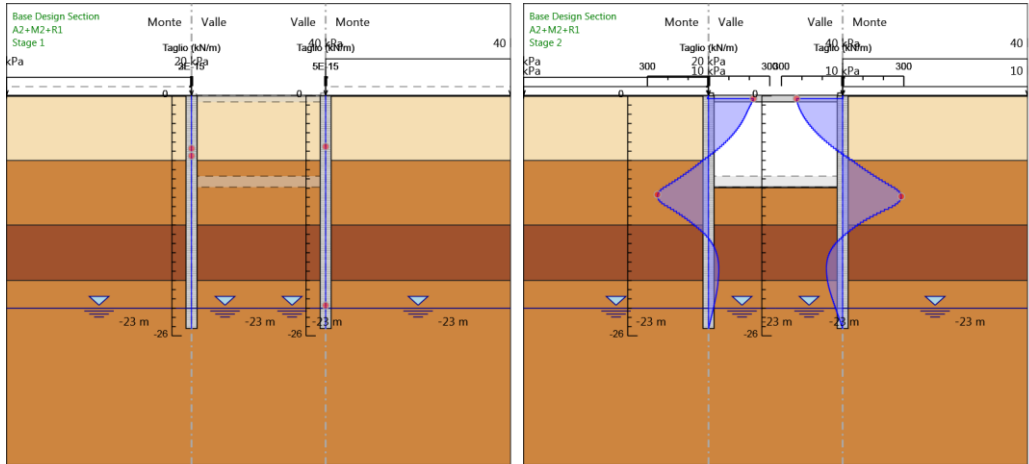


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	81

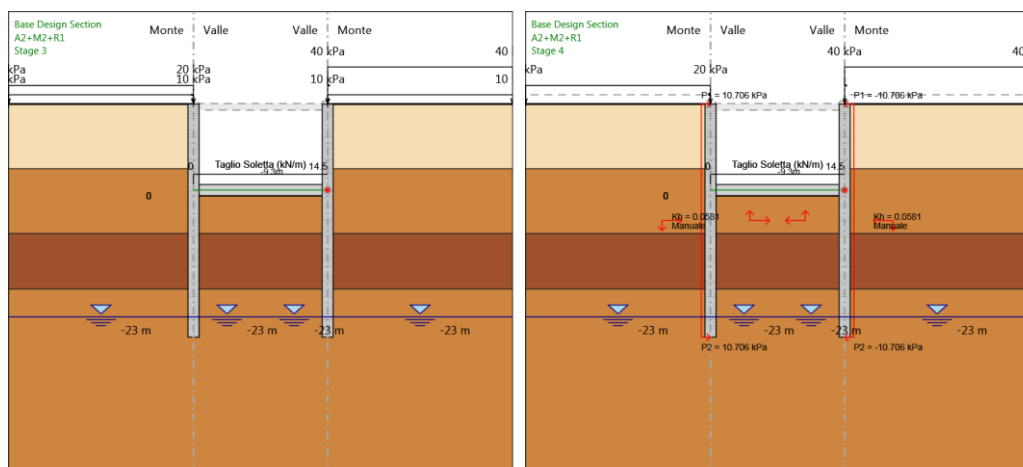
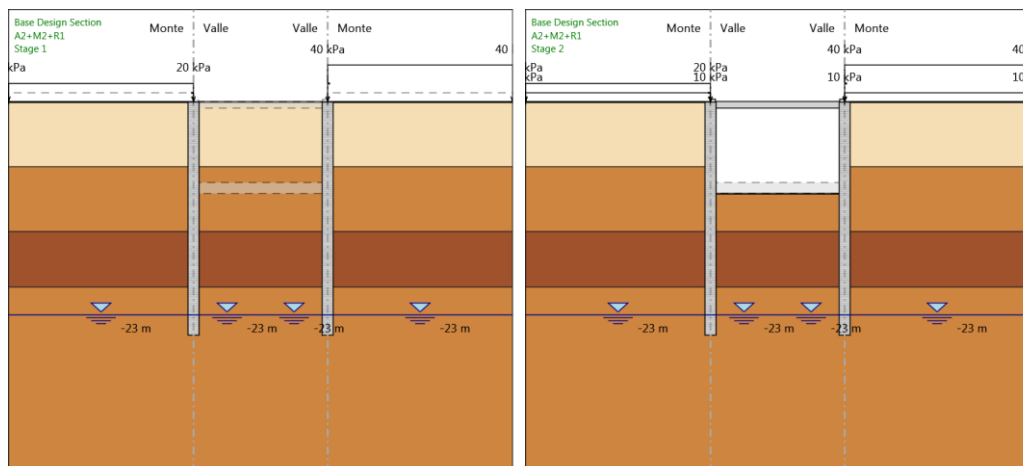
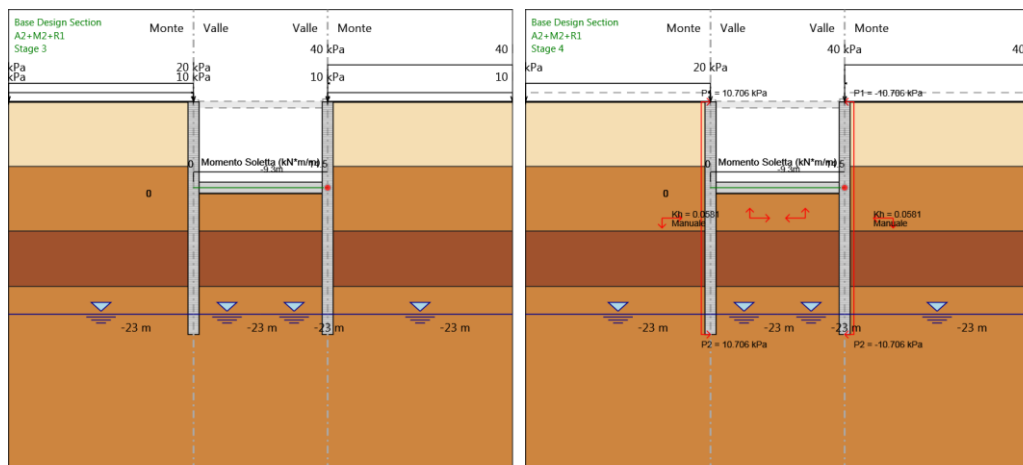


LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	82



Risultati Elementi strutturali - A2+M2+R1

Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione Strut

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	83

Stage	Forza (kN/m)
Stage 2	-229.446

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
 LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
 – Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	84

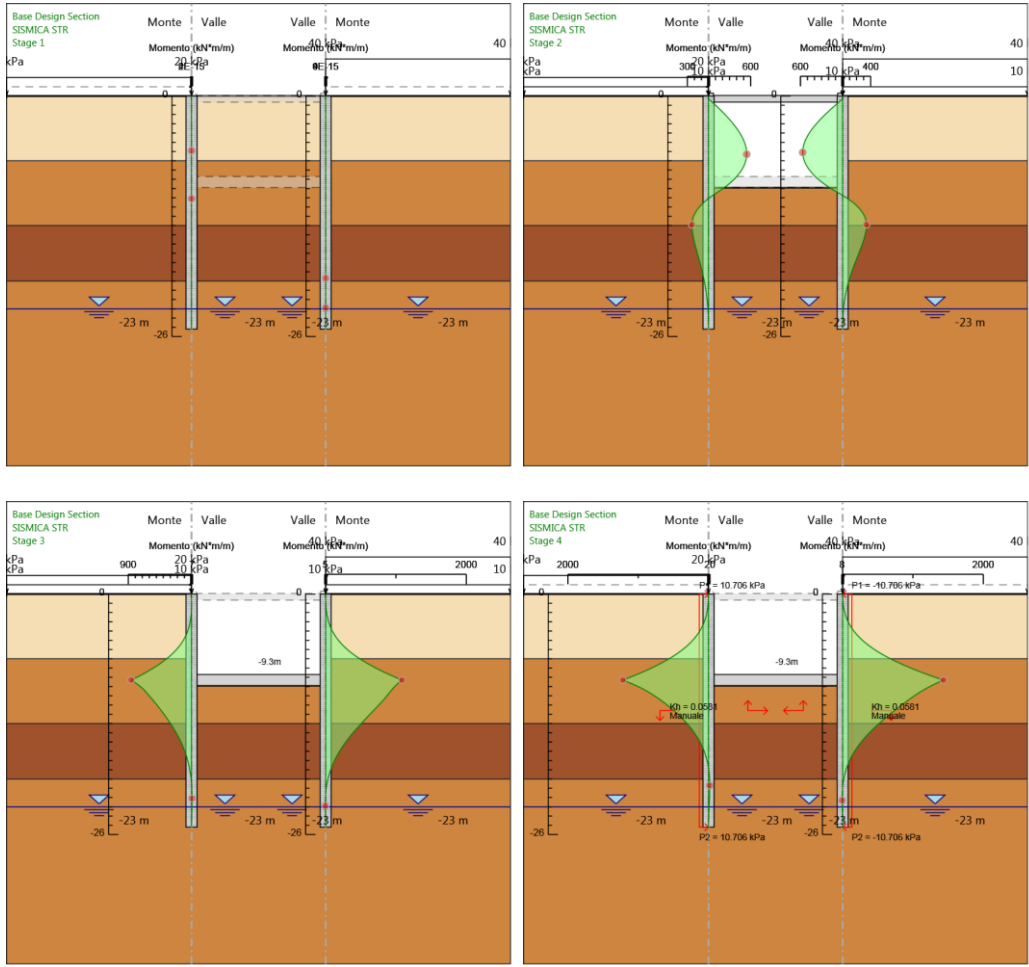
Design Assumption: A2+M2+R1 Tipo Risultato: Soletta Slab						
Stage	Taglio-a (kN/m)	Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1	0	0	0	0	0	0
Stage 2	0	0	0	0	0	0
Stage 3	0	0	0	0	-814.2573	0
Stage 4	0	0	0	0	-823.8716	0

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	85

Risultati SISMICA STR

Tabella Grafici dei Risultati

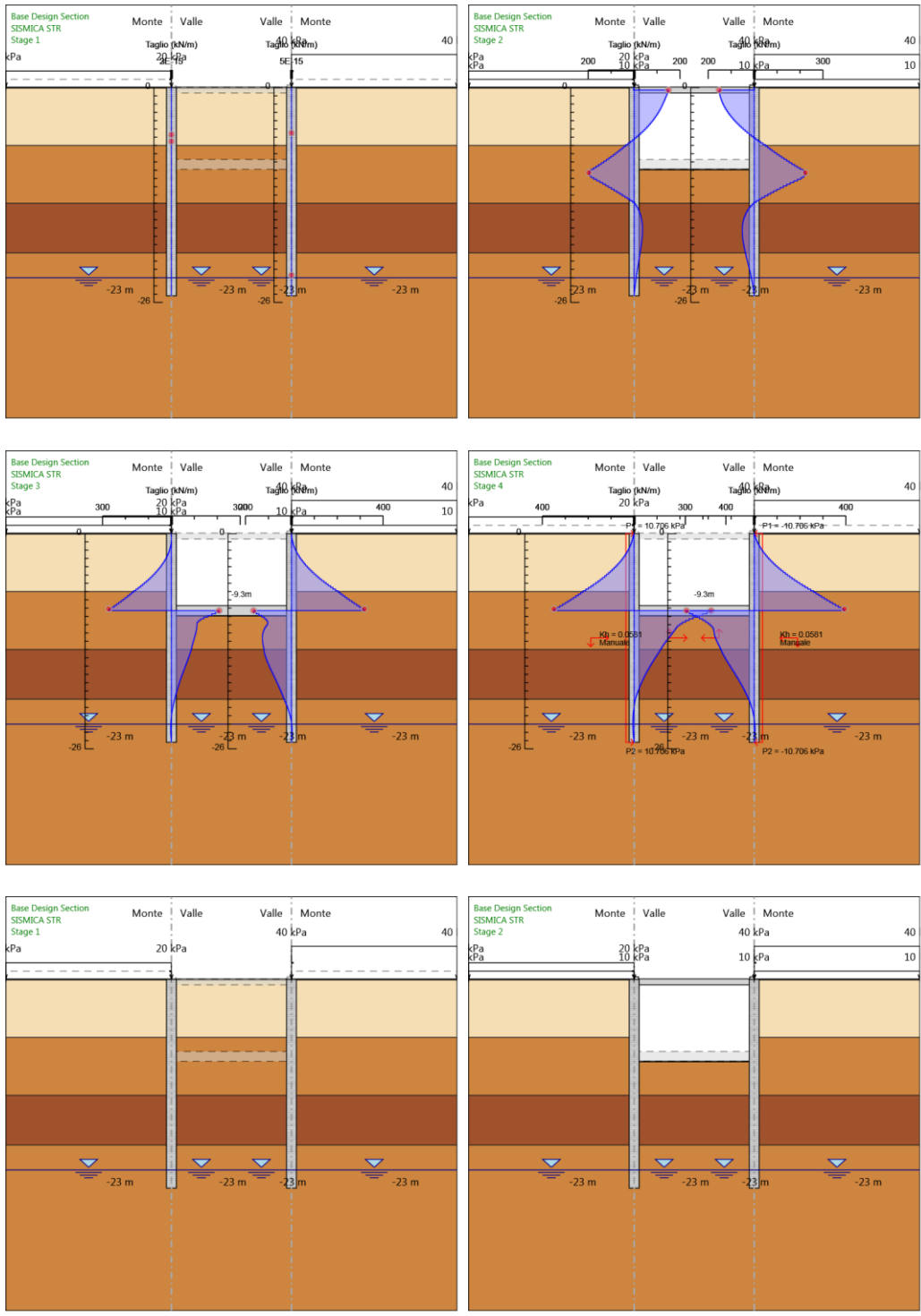


LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

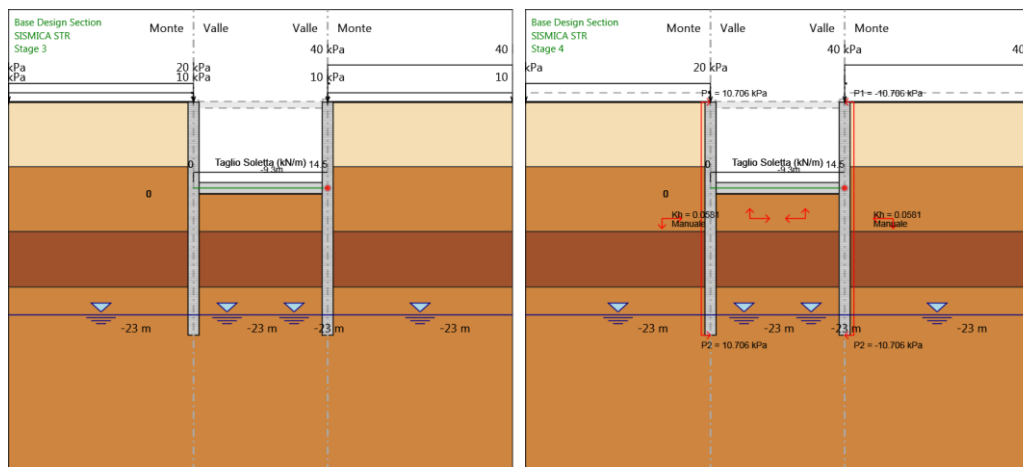
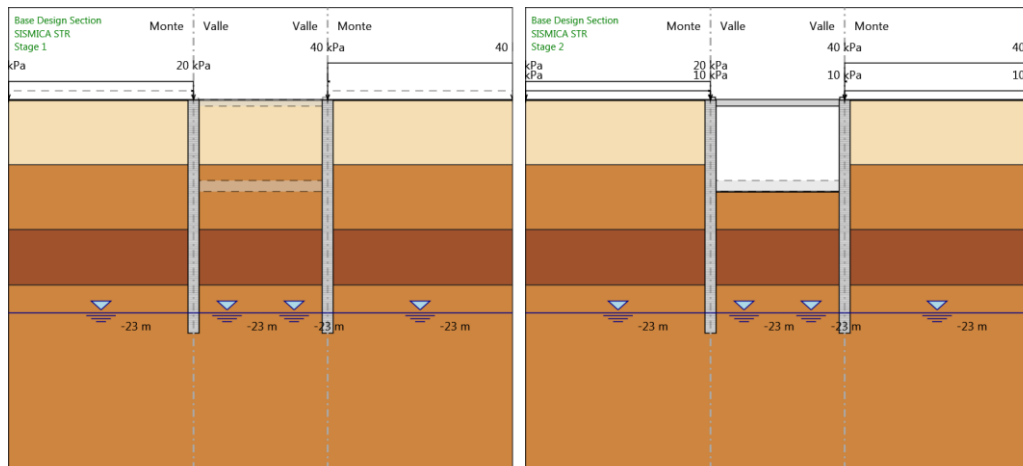
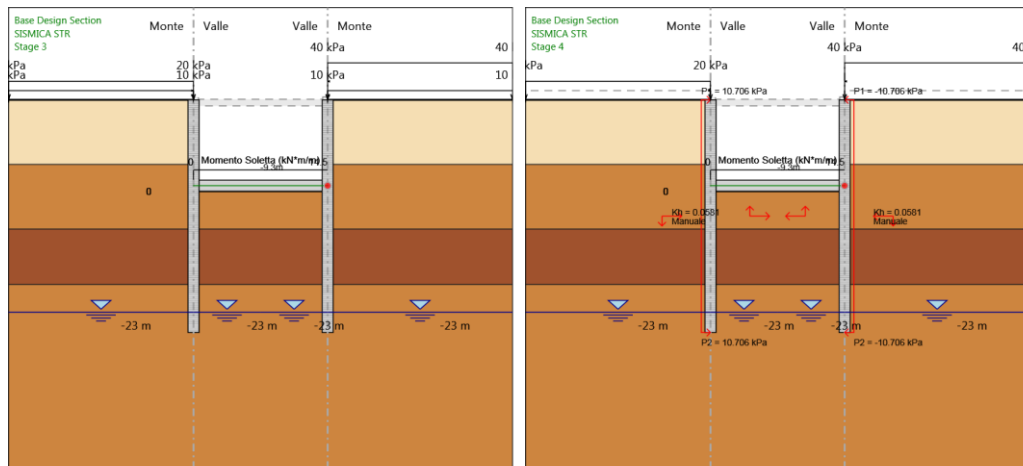
Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	86



**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	87



Risultati Elementi strutturali - SISMICA STR

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione Strut

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	88

Stage

Forza (kN/m)

Stage 2

-154.3863

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	89

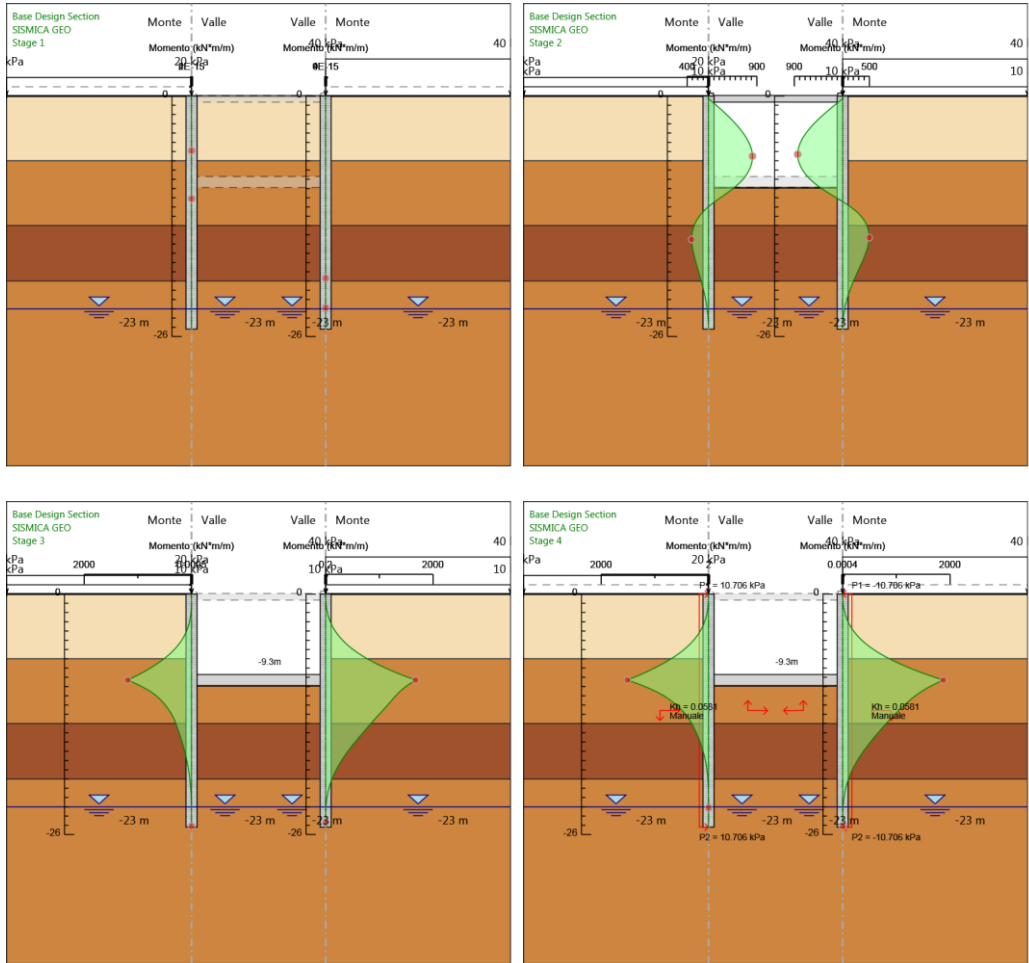
Design Assumption: SISMICA STR		Tipo Risultato: Soletta		Slab		
Stage	Taglio-a (kN/m)	Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1	0	0	0	0	0	0
Stage 2	0	0	0	0	0	0
Stage 3	0	0	0	0	-495.1539	0
Stage 4	0	0	0	0	-701.8748	0

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	90

Risultati SISMICA GEO

Tabella Grafici dei Risultati

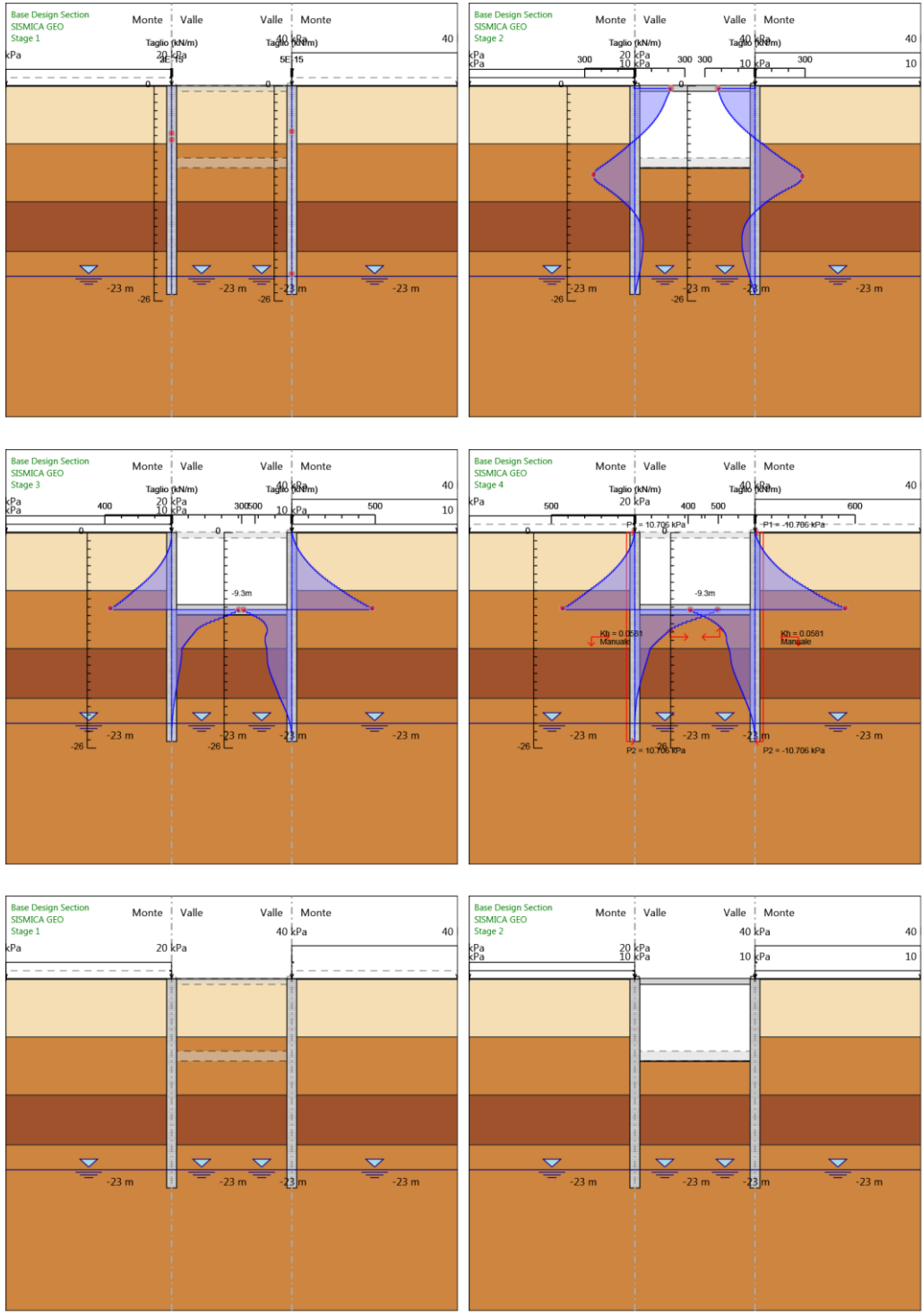


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	91

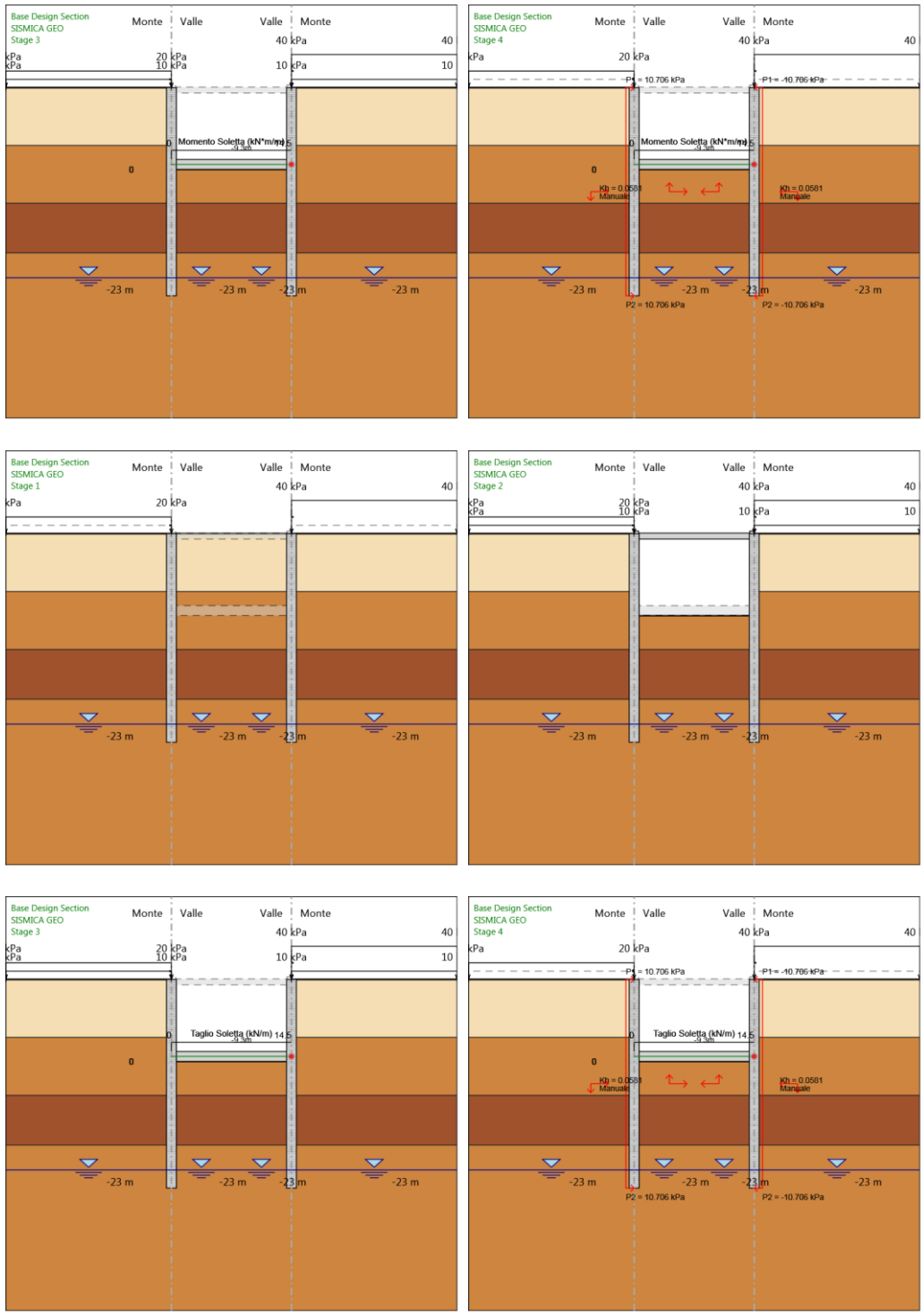


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	92



Risultati Elementi strutturali - SISMICA GEO

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione Strut

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	93

Stage

Forza (kN/m)

Stage 2

-223.4274

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETA' CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.2 m

Muro di sinistra

Armatura Lunghezza segmenti : 1 m

Rinforzo longitudinale 1

Lunghezza : 21.2 m

Materiale :

Quota iniziale : 0 m

Barre 1

Numero di barre : 24

Diametro : 0.02 m

Distanza dal bordo : 0.072 m

Staffe 1

Numero di staffe : 2

Copertura : 0.045 m

Diametro : 0.01 m

Lunghezza : 21.2 m

Quota iniziale : 0 m

Passo : 0.1 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Area equivalente : 0.80783811092309 m

Inerzia equivalente : 0.0727 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.4 m

Diametro : 1.2 m

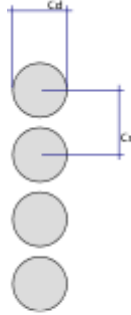
Efficacia : 1

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	96



LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	97

X : 14.5 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.2 m

Muro di destra

Armatura Lunghezza segmenti : 1 m

Rinforzo longitudinale 1

Lunghezza : 21.2 m

Materiale :

Quota iniziale : 0 m

Barre 1

Numero di barre : 24

Diametro : 0.02 m

Distanza dal bordo : 0.072 m

Staffe 1

Numero di staffe : 2

Copertura : 0.045 m

Diametro : 0.01 m

Lunghezza : 21.2 m

Quota iniziale : 0 m

Passo : 0.1 m

Armatura Lunghezza segmenti : 1 m

Rinforzo longitudinale 1

Lunghezza : 21.2 m

Materiale :

Quota iniziale : 0 m

Barre 1

Numero di barre : 24

Diametro : 0.02 m

Distanza dal bordo : 0.072 m

Staffe 1

Numero di staffe : 2

Copertura : 0.045 m

Diametro : 0.01 m

Lunghezza : 21.2 m

Quota iniziale : 0 m

Passo : 0.1 m

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	98

Sezione : pali 1.2/1.4m

Area equivalente : 0.80783811092309 m

Inerzia equivalente : 0.0727 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.4 m

Diametro : 1.2 m

Efficacia : 1

Sezione : pali 1.2/1.4m

Area equivalente : 0.80783811092309 m

Inerzia equivalente : 0.0727 m⁴/m

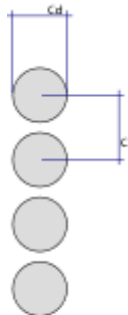
Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.4 m

Diametro : 1.2 m

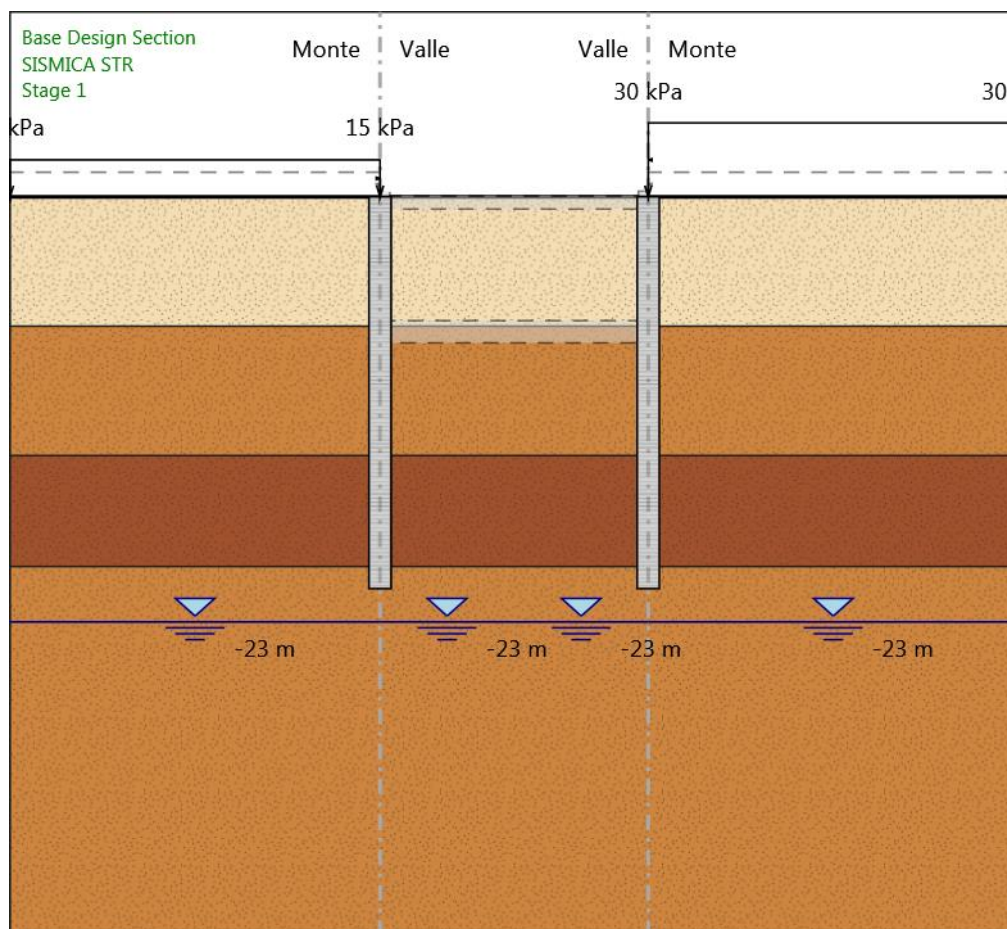
Efficacia : 1



MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001

Fasi di Calcolo

Stage 1



Stage 1

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.4 m

Pressione iniziale : 30 kPa

Pressione finale : 30 kPa

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	100

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 15 kPa

Pressione finale : 15 kPa

Elementi strutturali

Paratia : paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Paratia : paratia dx

X : 14.5 m

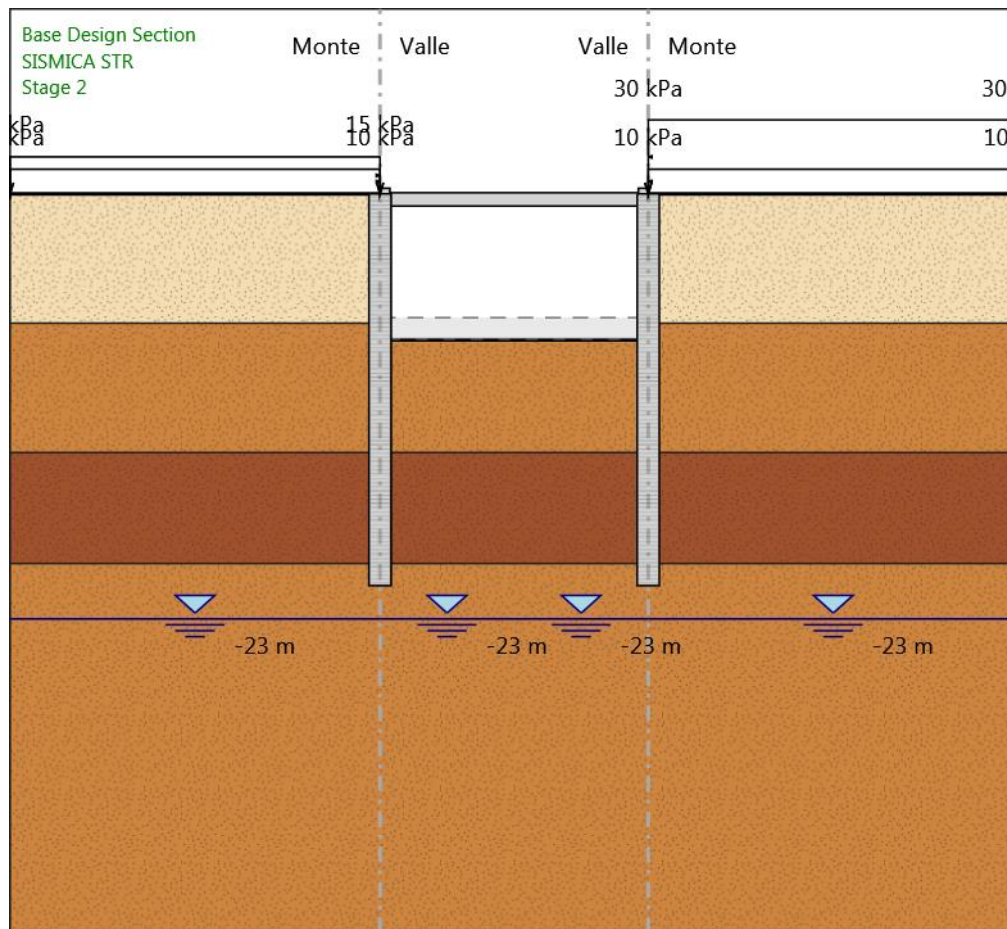
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00		PROGR 001

Stage 2



Stage 2

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.5 m

Pressione iniziale : 10 kPa

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	102

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.4 m

Pressione iniziale : 30 kPa

Pressione finale : 30 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 15 kPa

Pressione finale : 15 kPa

Elementi strutturali

Paratia : paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Paratia : paratia dx

X : 14.5 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Puntone : Strut

X del primo muro : 0 m

X del secondo muro : 14.5 m

Z : -0.3 m

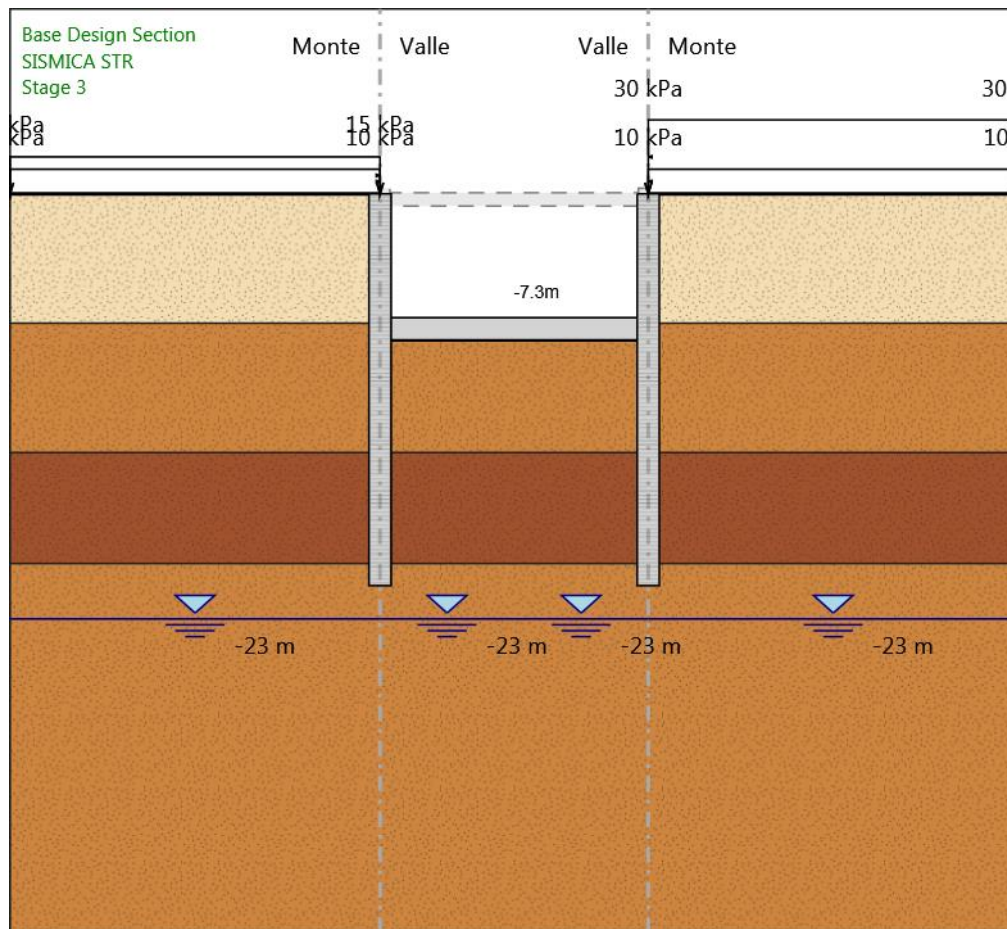
Lunghezza : 14.5 m

Angolo : 0 °

Sezione : puntone fi600/10mm

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00		Progr 001	Rev B

Stage 3



Stage 3

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.5 m

Pressione iniziale : 10 kPa

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	104

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.4 m

Pressione iniziale : 30 kPa

Pressione finale : 30 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 15 kPa

Pressione finale : 15 kPa

Elementi strutturali

Paratia : paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Paratia : paratia dx

X : 14.5 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Soletta : Slab

X del primo muro : 0 m

X del secondo muro : 14.5 m

Z : -7.3 m

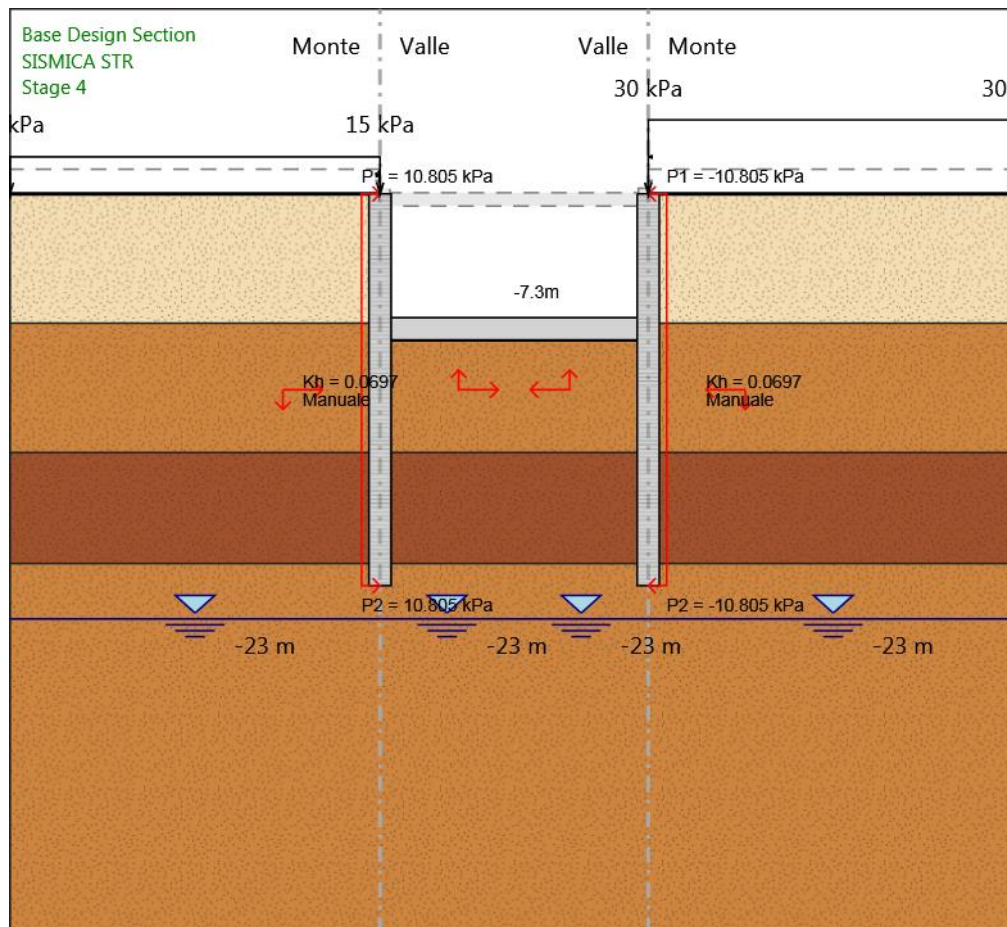
Lunghezza : 14.5 m

Angolo : 0 °

Sezione : soletta h1.20m

MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00		PROGR 001

Stage 4



Stage 4

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.4 m

Pressione iniziale : 30 kPa

Pressione finale : 30 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 15 kPa

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETA' CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR
		LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	106

Pressione finale : 15 kPa

Elementi strutturali

Paratia : paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Paratia : paratia dx

X : 14.5 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -21.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Soletta : Slab

X del primo muro : 0 m

X del secondo muro : 14.5 m

Z : -7.3 m

Lunghezza : 14.5 m

Angolo : 0 °

Sezione : soletta h1.20m

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETA' CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

Nome	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi	Carico	Pressio	Pressio	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi
	Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour)	Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour)	Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour)	Variabili Favorevoli (F_live_load_favour)	Sismico (F_seism_load)	ni Acqua Lato (F_WaterDR)	ni Acqua Lato (F_WaterRes)	Permane zzi Destabili (F_UPL_GDStab)	Perman enti Stabilizz anti (F_UPL_GDStab)	Variabili Destabiliz zanti (F_UPL_QDStab)	Permane zzi Destabiliz zanti (F_HYD_GDStab)	Permane zzi Stabilizz anti (F_HYD_GDStab)	Variabili Destabiliz zanti (F_HYD_QDStab)
Simbolo	γ_G	γ_G	γ_Q	γ_Q	γ_{QE}	γ_G	γ_G	γ_{Gdst}	γ_{Gstb}	γ_{Qdst}	γ_{Gdst}	γ_{Gstb}	γ_{Qdst}
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SLE	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
(Rara/Frequente/Quasi Permanente)													
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Coefficienti M

Nome	Parziale su $\tan(\phi')$	Parziale su c'	Parziale su Su	Parziale su qu	Parziale su peso specifico
	(F_Fr)	(F_eff_cohe)	(F_Su)	(F_qu)	(F_gamma)
Simbolo	γ_ϕ	γ_c	γ_{cu}	γ_{qu}	γ_γ
Nominal	1	1	1	1	1
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1
A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
SISMICA STR	1	1	1	1	1
SISMICA GEO	1.25	1.25	1.4	1	1

Coefficienti R

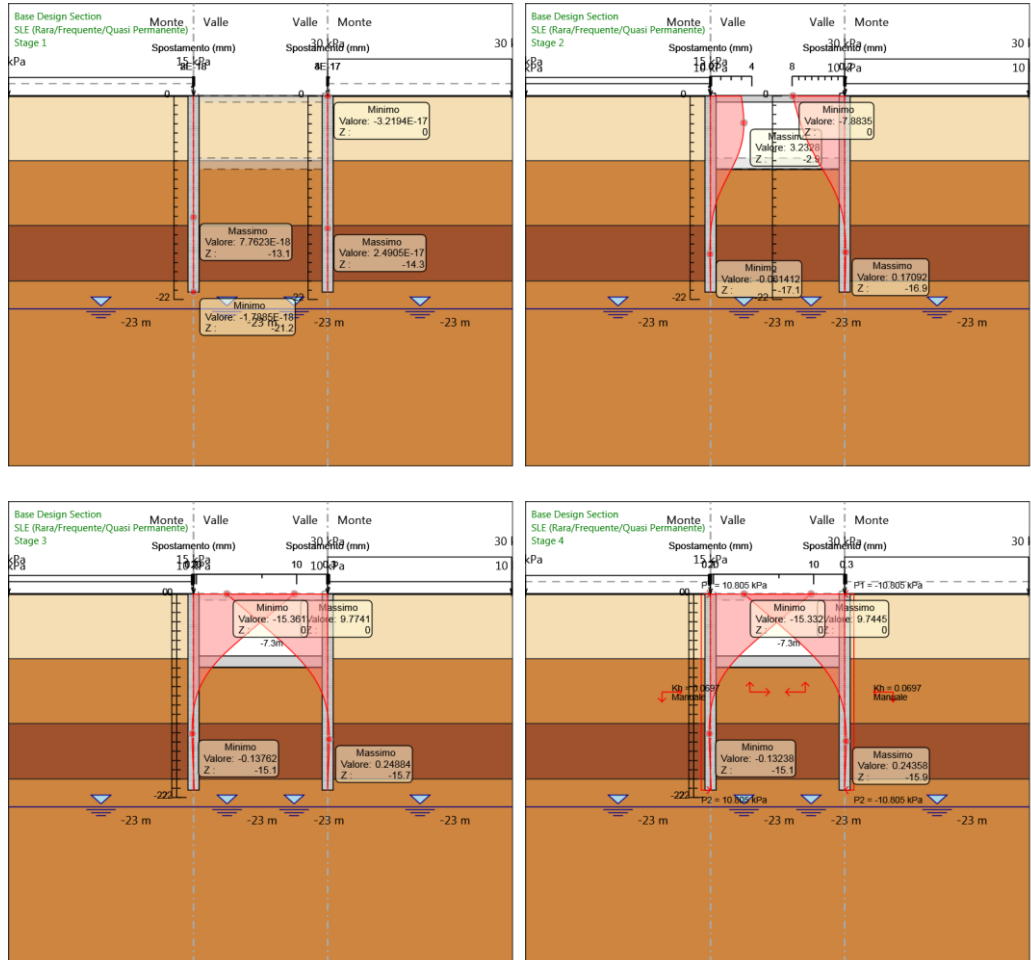
Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp)	Parziale resistenza Tiranti permanenti	Parziale resistenza Tiranti temporanei	Parziale elementi strutturali
	(F_Soil_Res_walls)	(F_Anch_P)	(F_Anch_T)	(F_wall)
Simbolo	γ_{Re}	γ_{p}	γ_{t}	
Nominal	1	1	1	1
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	108

Risultati SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Tabella Grafici dei Risultati

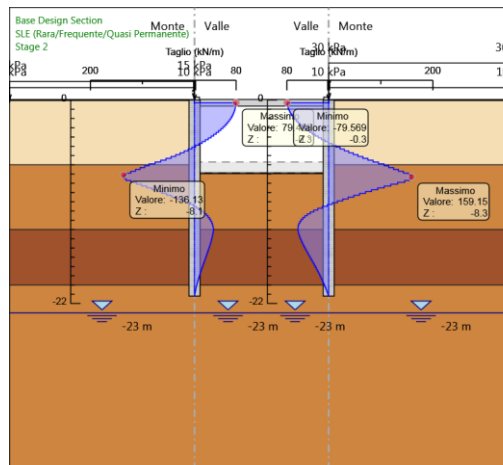
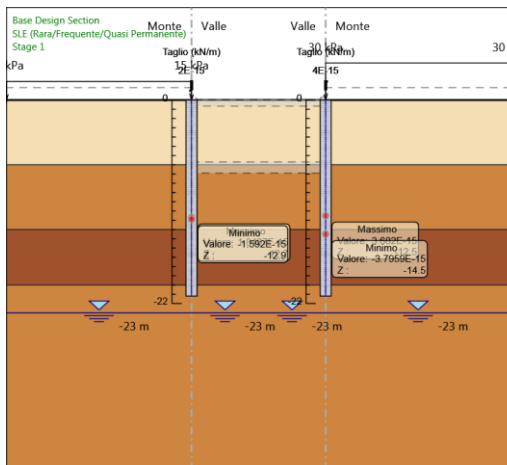
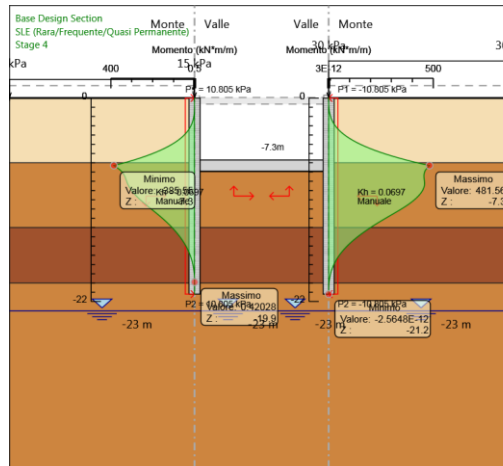
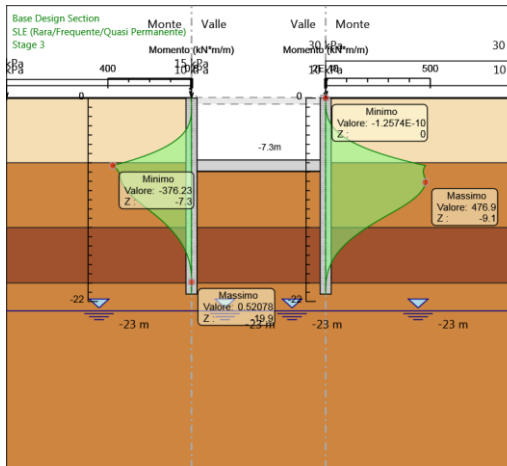
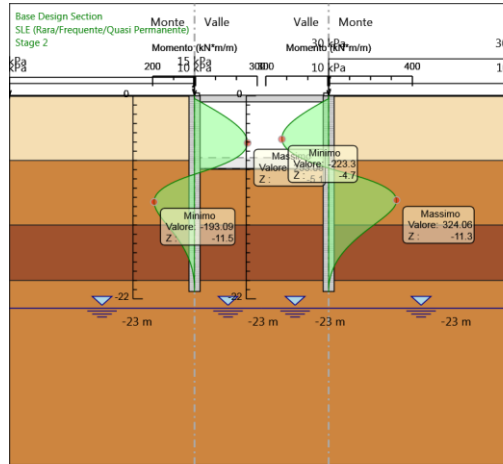
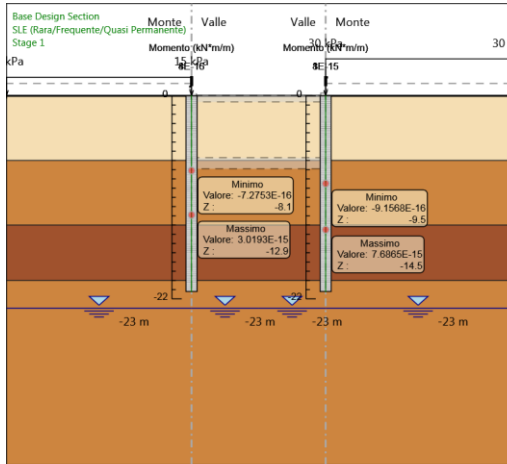


LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	109

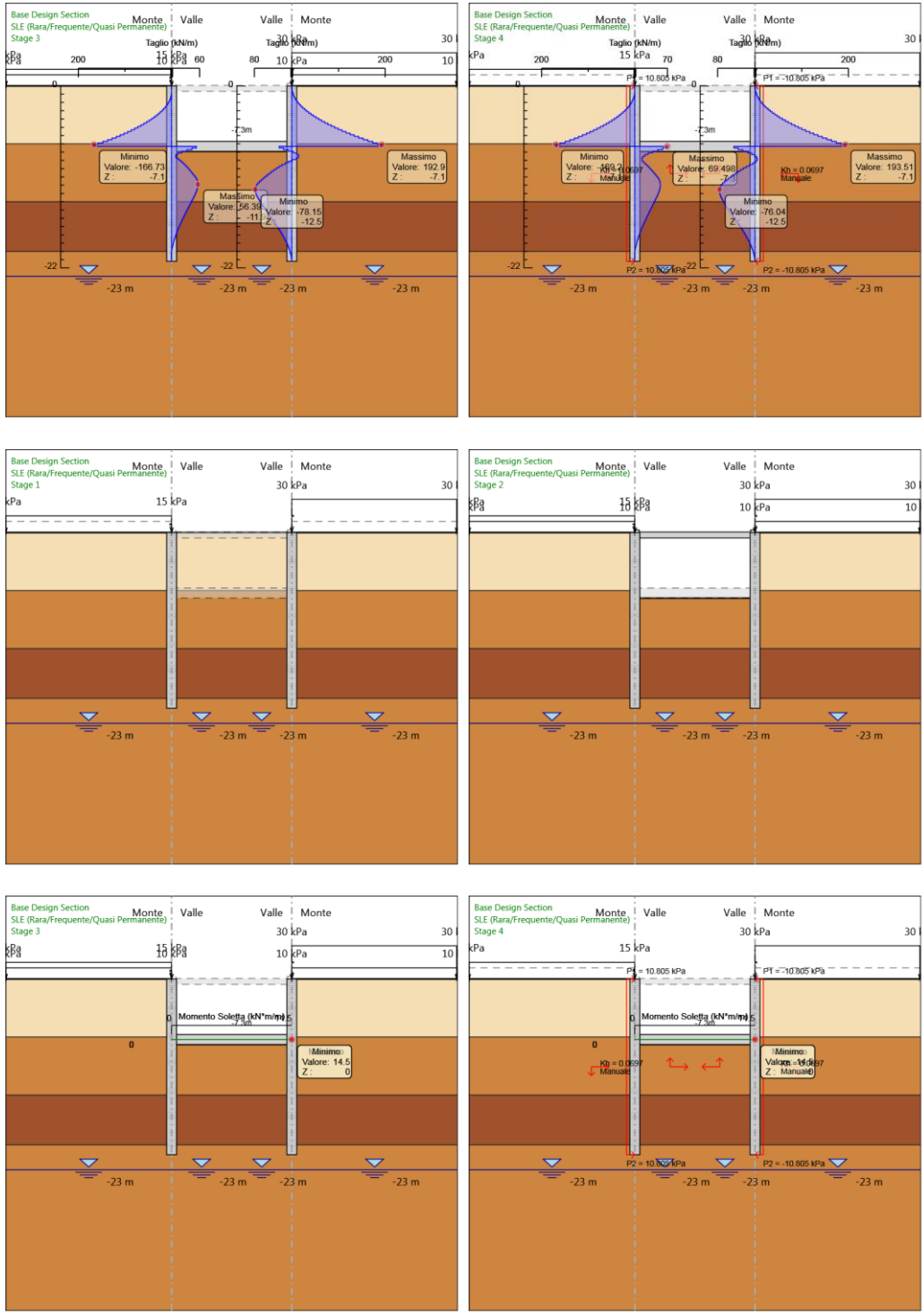


LINEA PESCARÀ – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

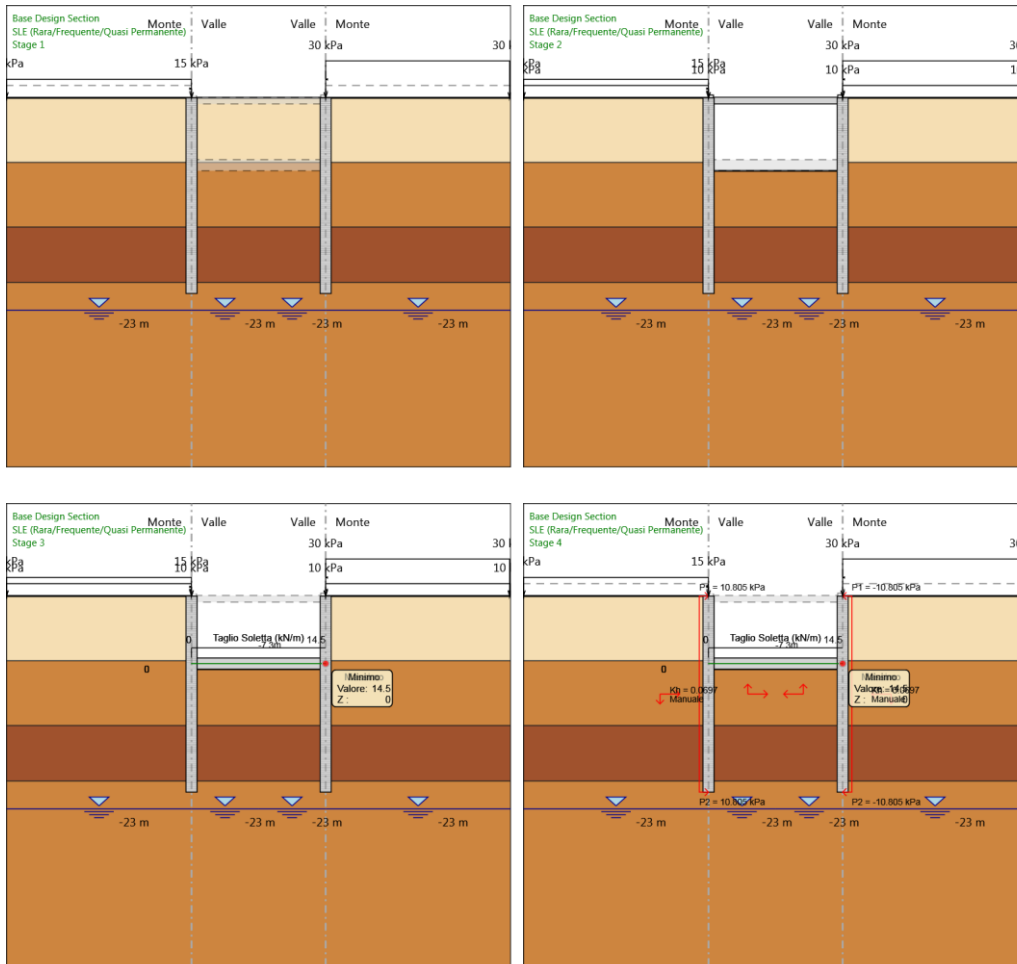
**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	110



**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	111



Risultati Elementi strutturali - SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Sollecitazione Strut

Stage	Forza (kN/m)
Stage 2	-80.53025

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	112

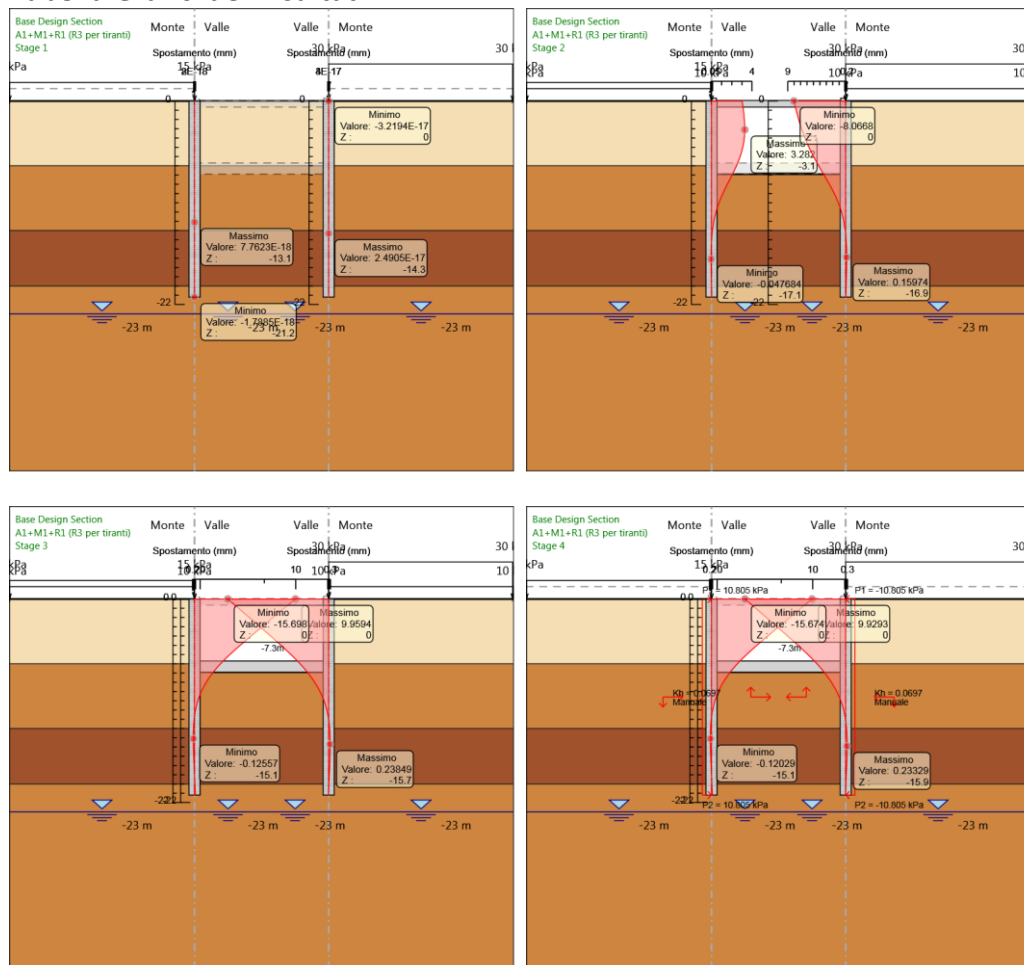
Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Stage	Tipo Risultato: Soletta Taglio-a (kN/m)	Slab					Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
		Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)				
Stage 1	0	0	0	0	0	0	0	
Stage 2	0	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	0	0	0	0	0	-229.1741	0	
Stage 4	0	0	0	0	0	-247.9	0	

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	113

Risultati A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Tabella Grafici dei Risultati

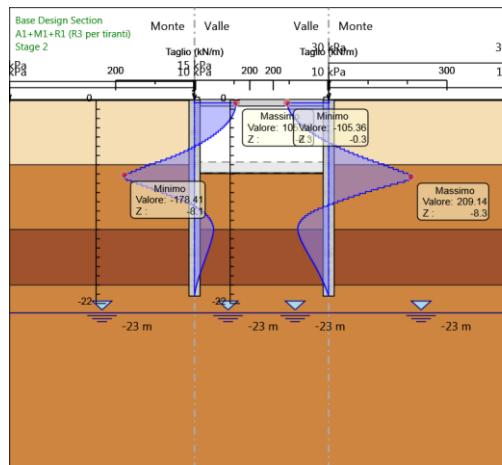
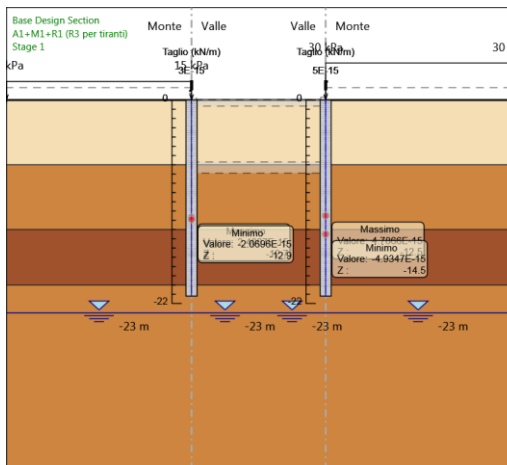
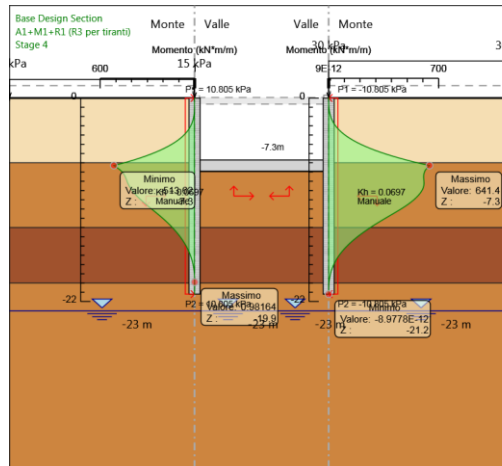
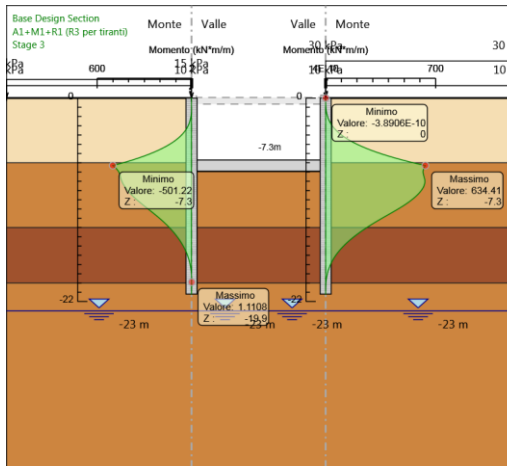
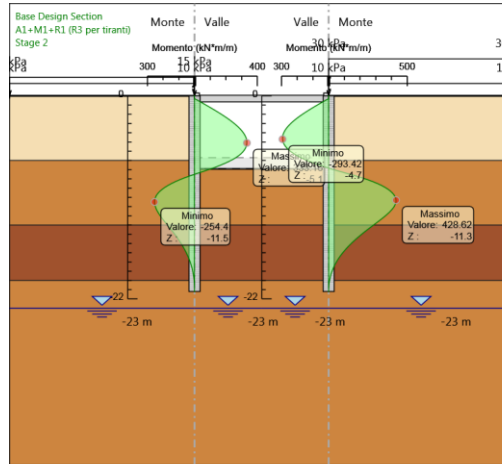
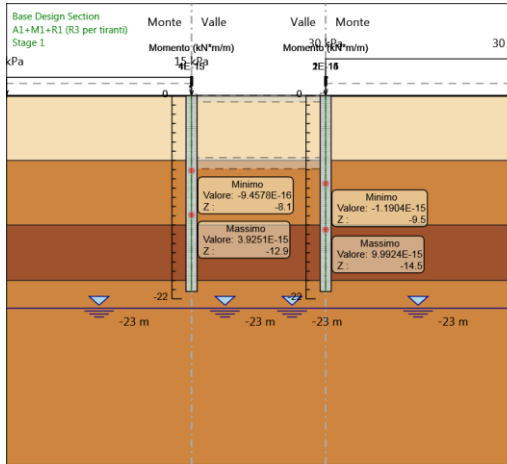


LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	114

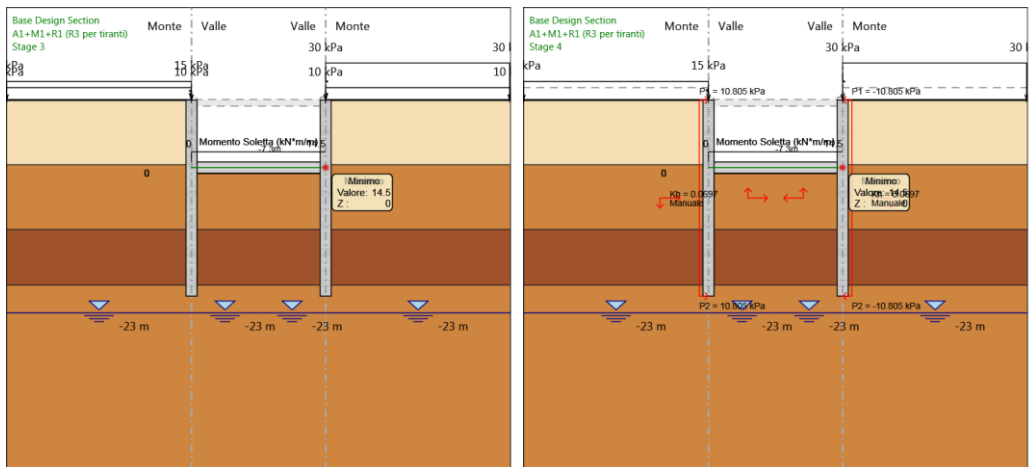
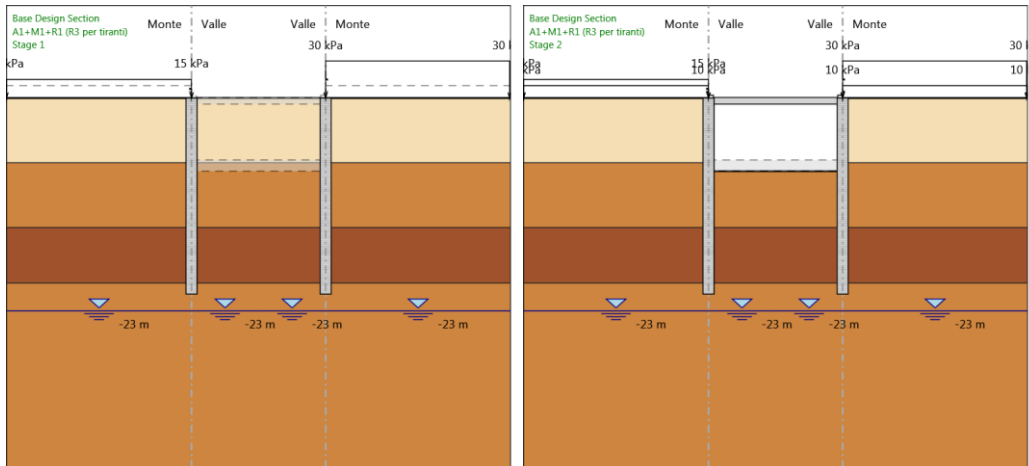
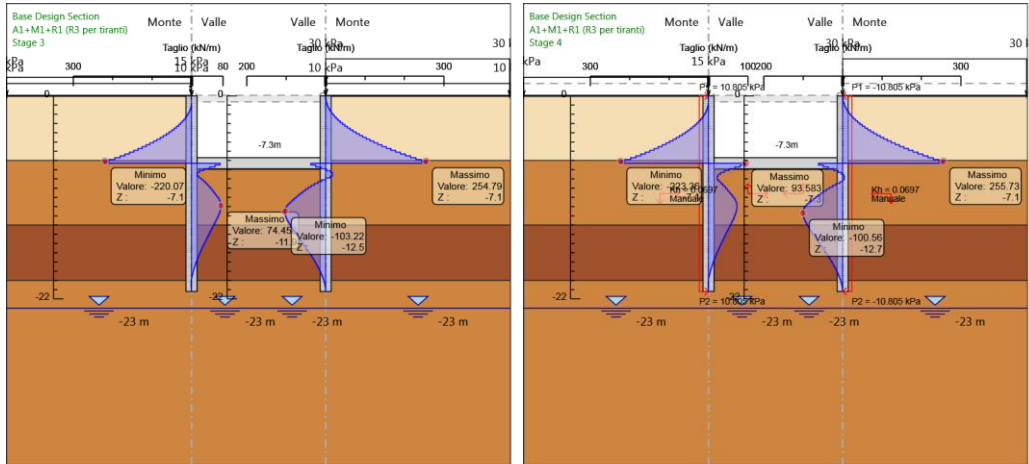


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

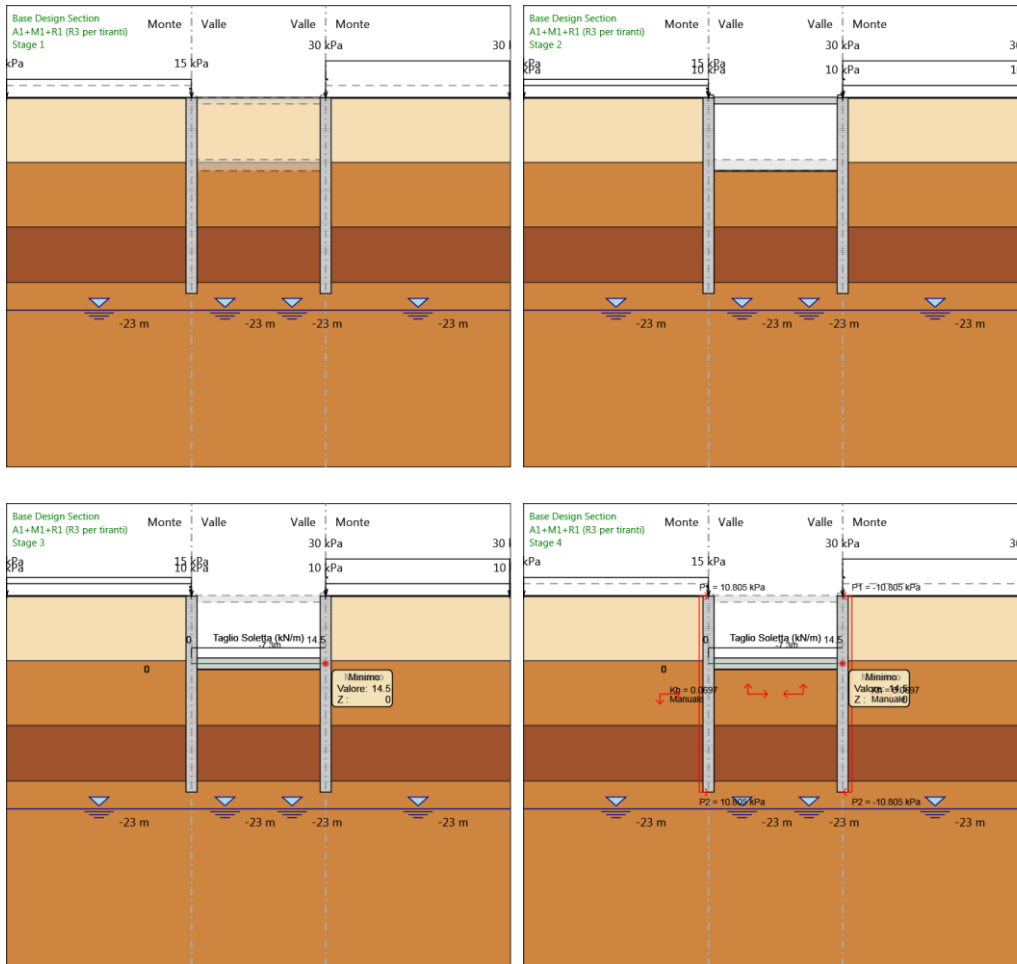
**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	115



**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	116



Risultati Elementi strutturali - A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Sollecitazione Strut

Stage	Forza (kN/m)
Stage 2	-106.85753

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	117

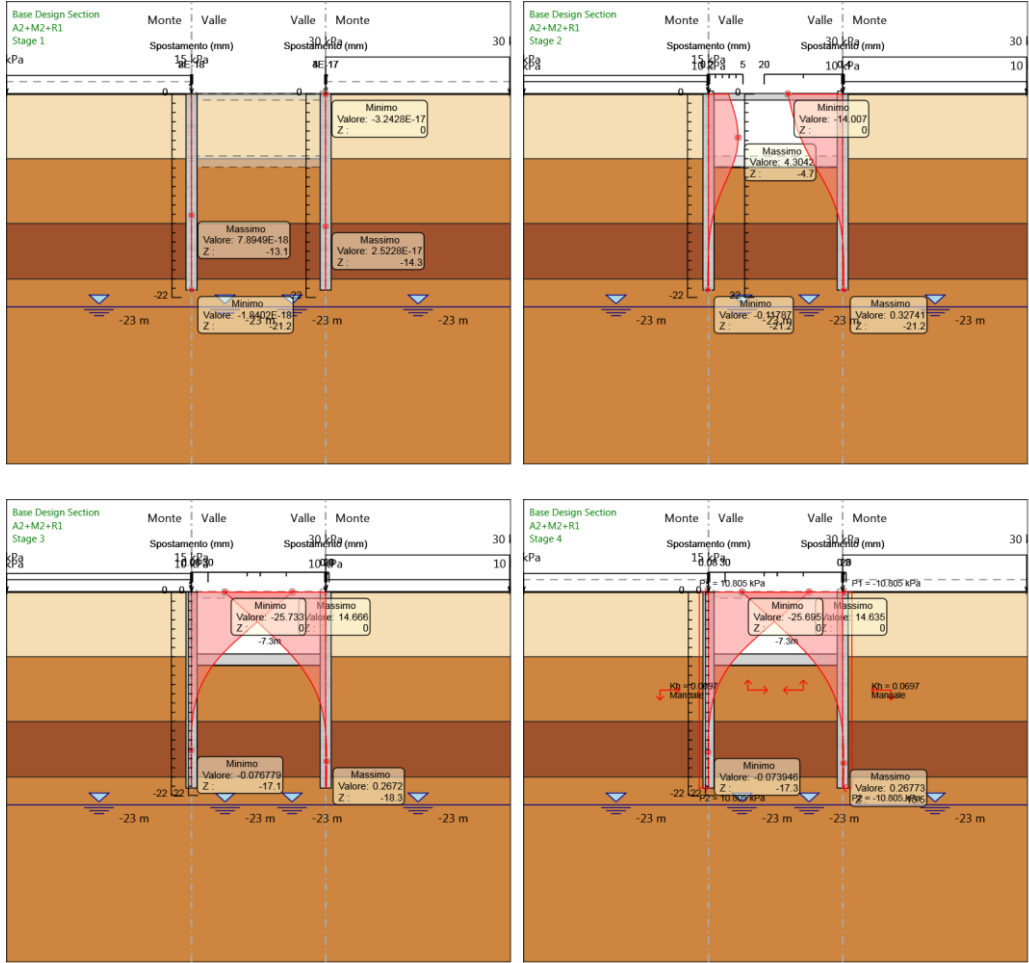
Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Stage	Tipo Risultato: Soletta Taglio-a (kN/m)	Slab				
		Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1	0	0	0	0	0	0
Stage 2	0	0	0	0	0	0
Stage 3	0	0	0	0	-304.40566	0
Stage 4	0	0	0	0	-329.02142	0

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	118

Risultati A2+M2+R1

Tabella Grafici dei Risultati

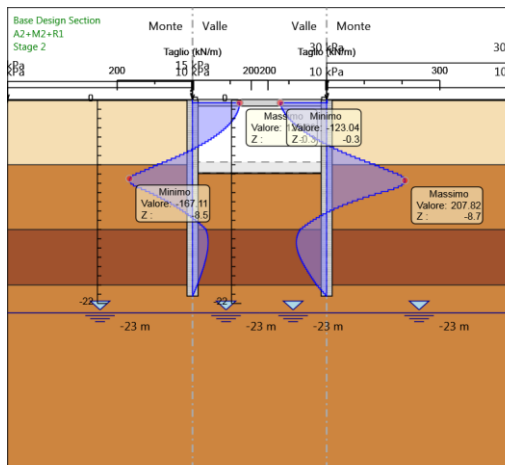
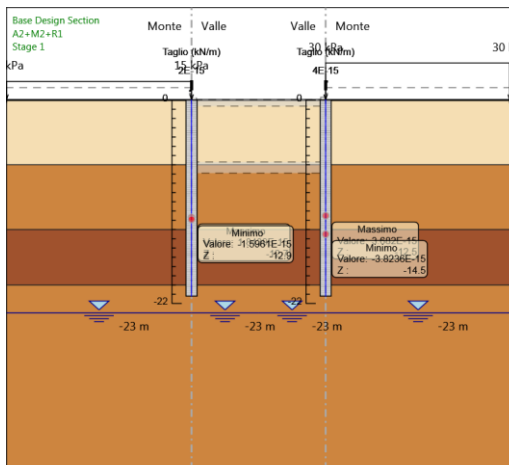
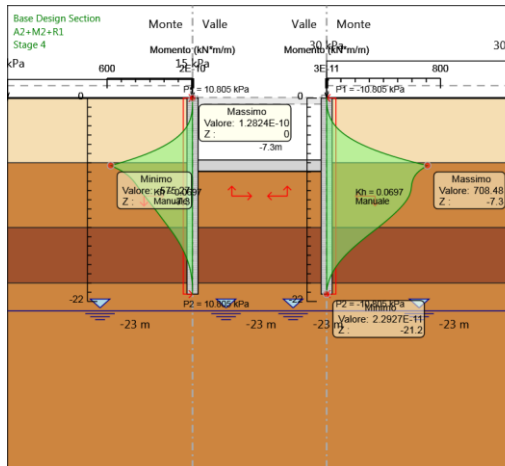
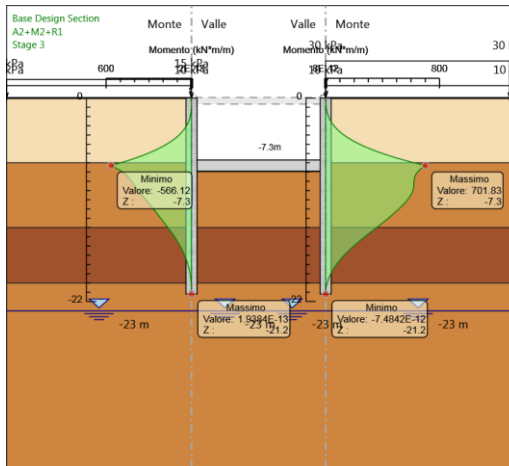
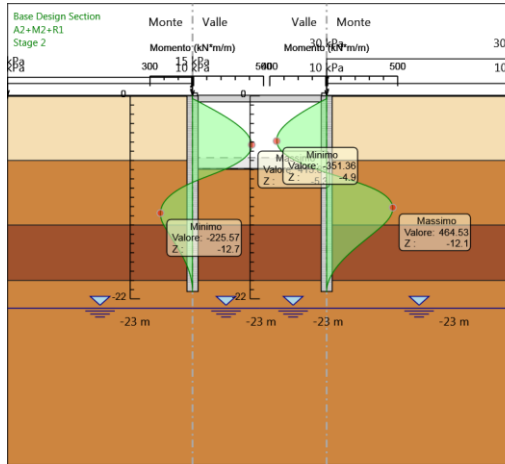
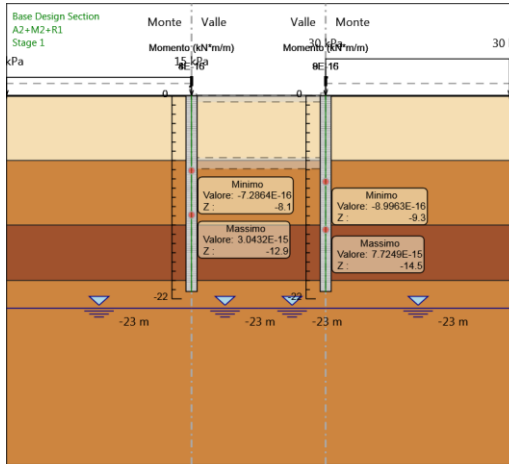


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	119

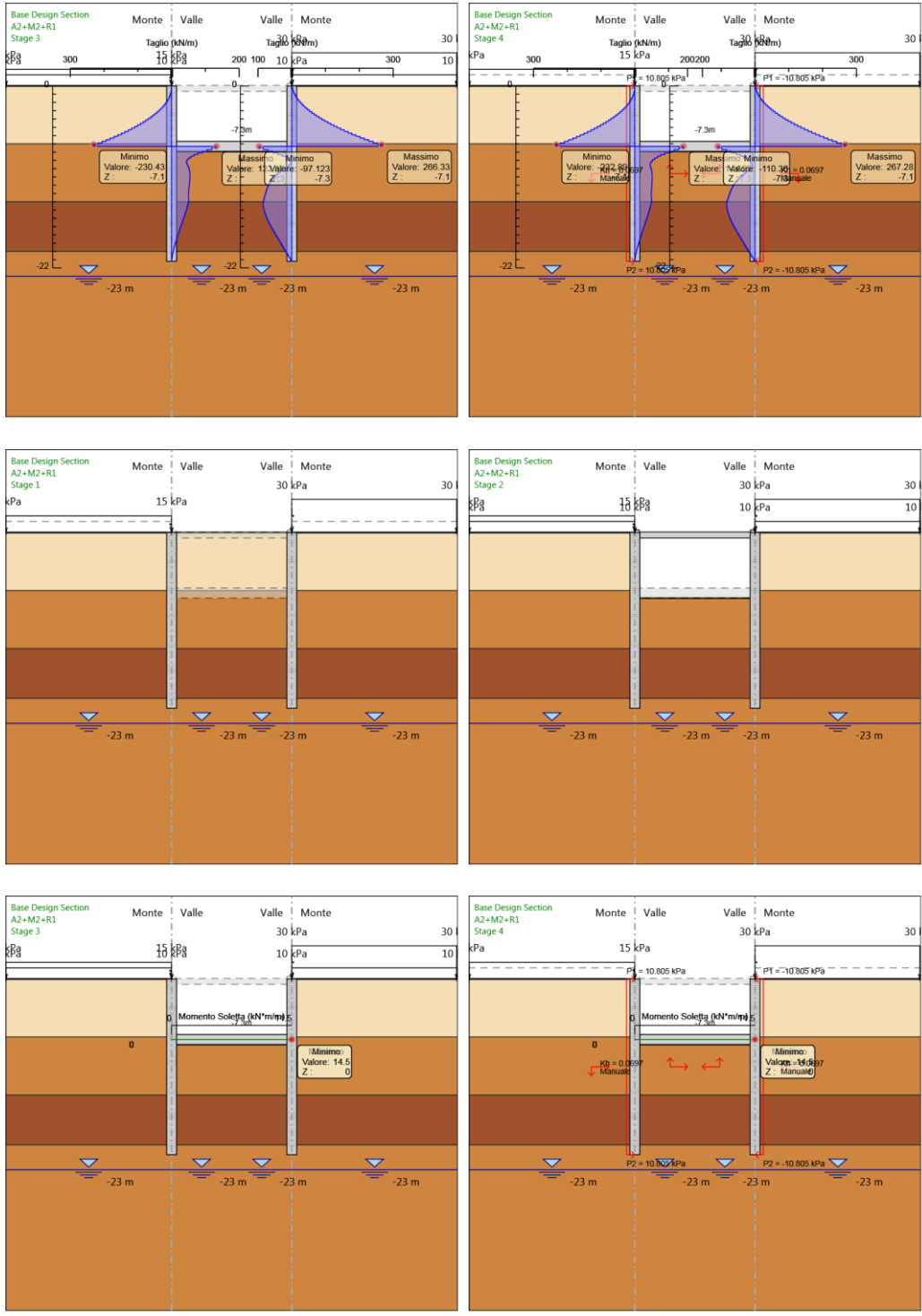


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	120

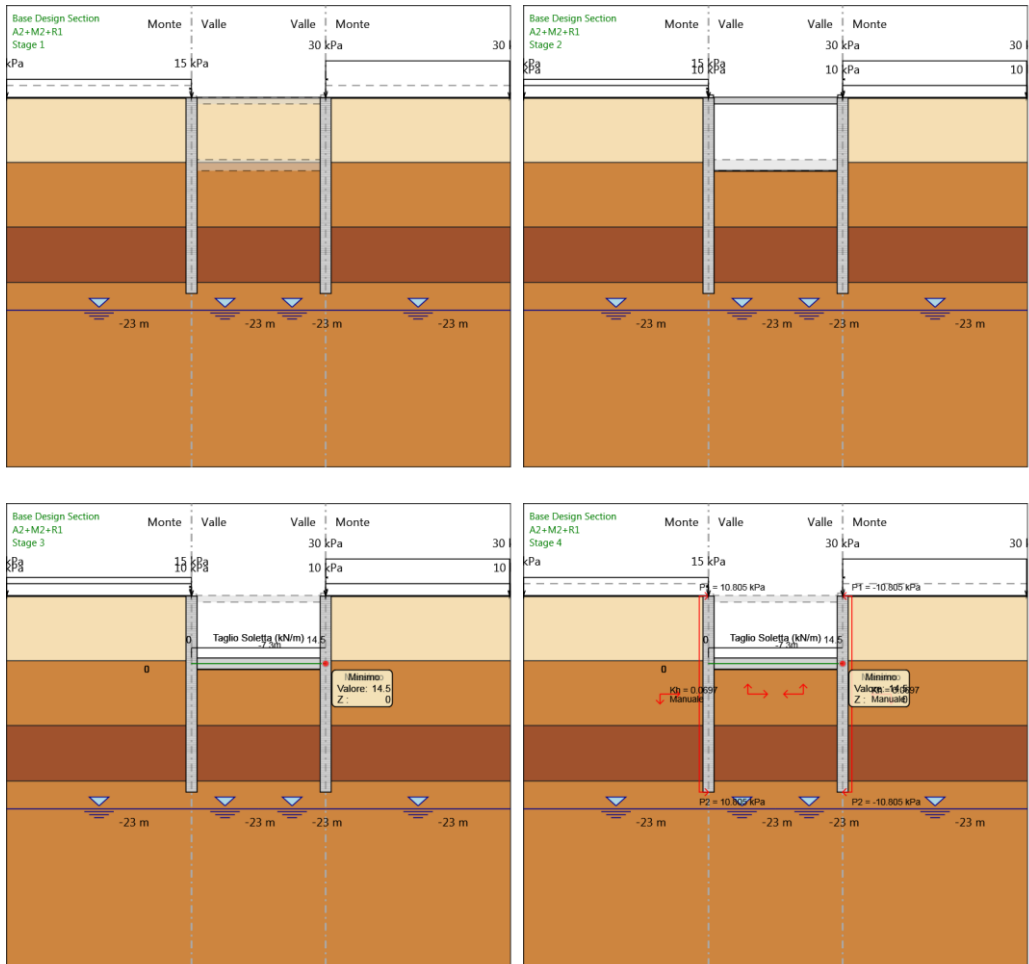


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	121



Risultati Elementi strutturali - A2+M2+R1

Design Assumption: A2+M2+R1 Sollecitazione Strut

Stage	Forza (kN/m)
Stage 2	-125.8492

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
 LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
 – Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	122

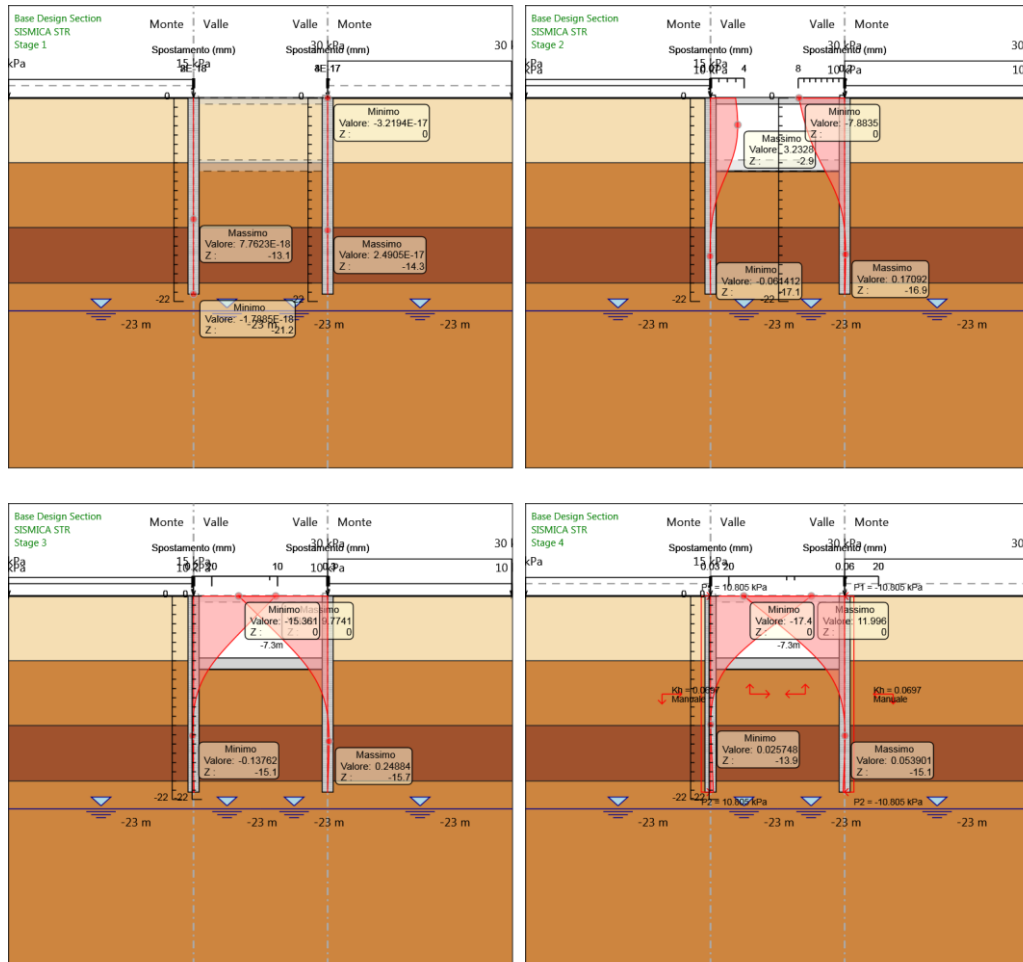
Design Assumption: A2+M2+R1 Tipo Risultato: Soletta Slab						
Stage	Taglio-a (kN/m)	Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1	0	0	0	0	0	0
Stage 2	0	0	0	0	0	0
Stage 3	0	0	0	0	-375.5302	0
Stage 4	0	0	0	0	-389.5337	0

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	123

Risultati SISMICA STR

Tabella Grafici dei Risultati

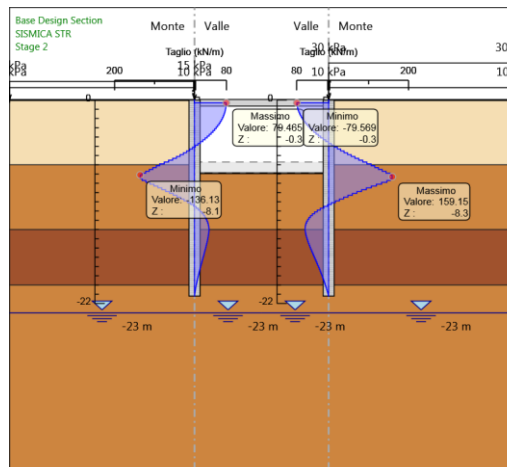
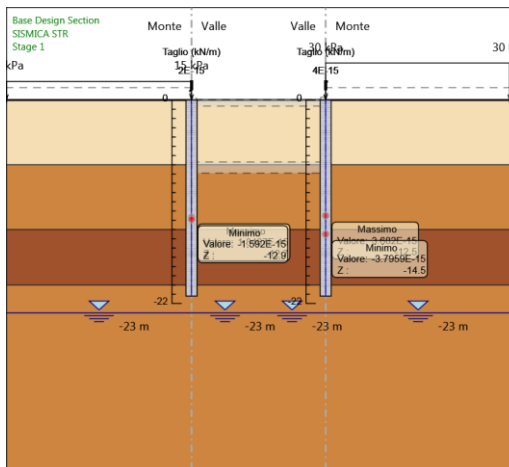
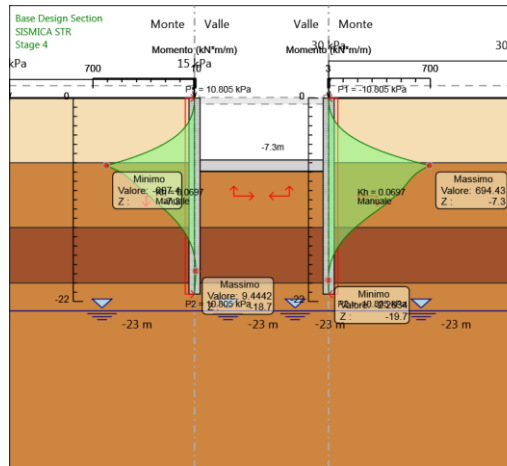
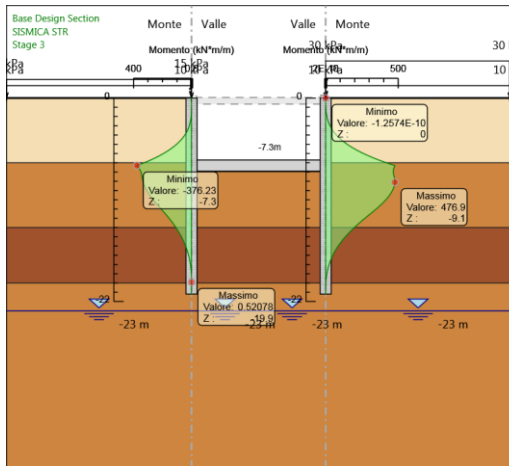
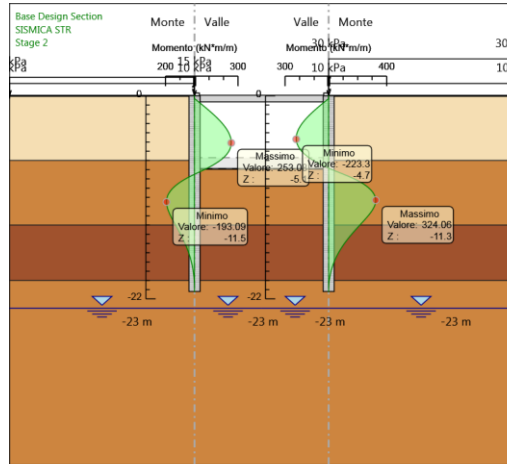
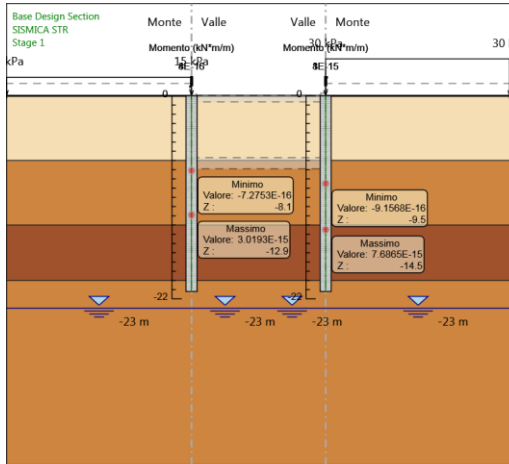


LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	124

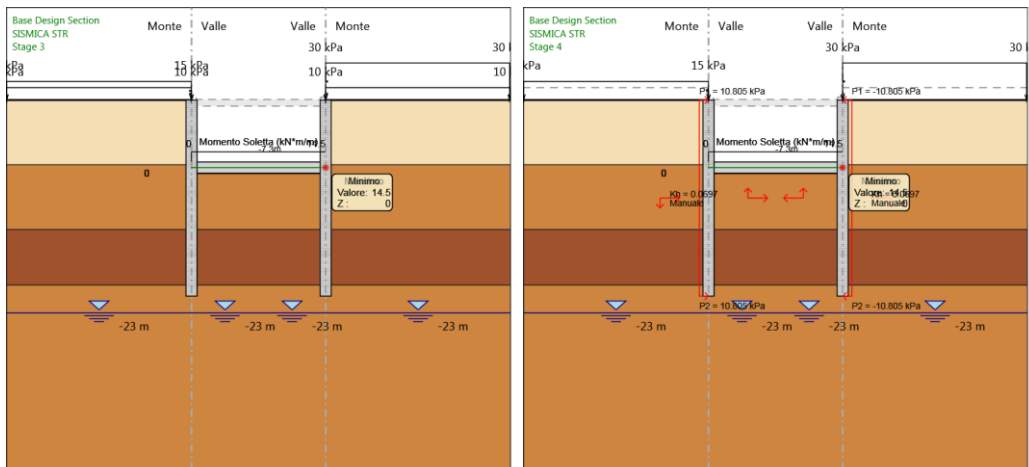
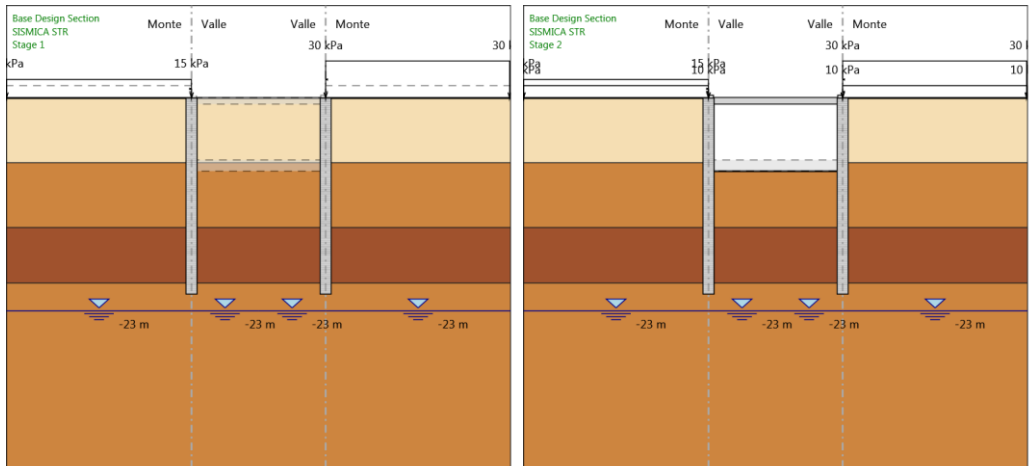
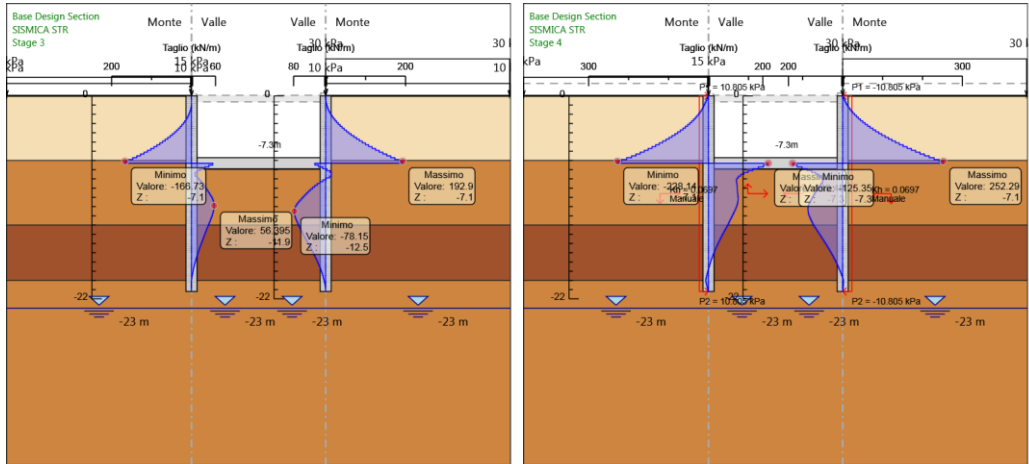


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	125

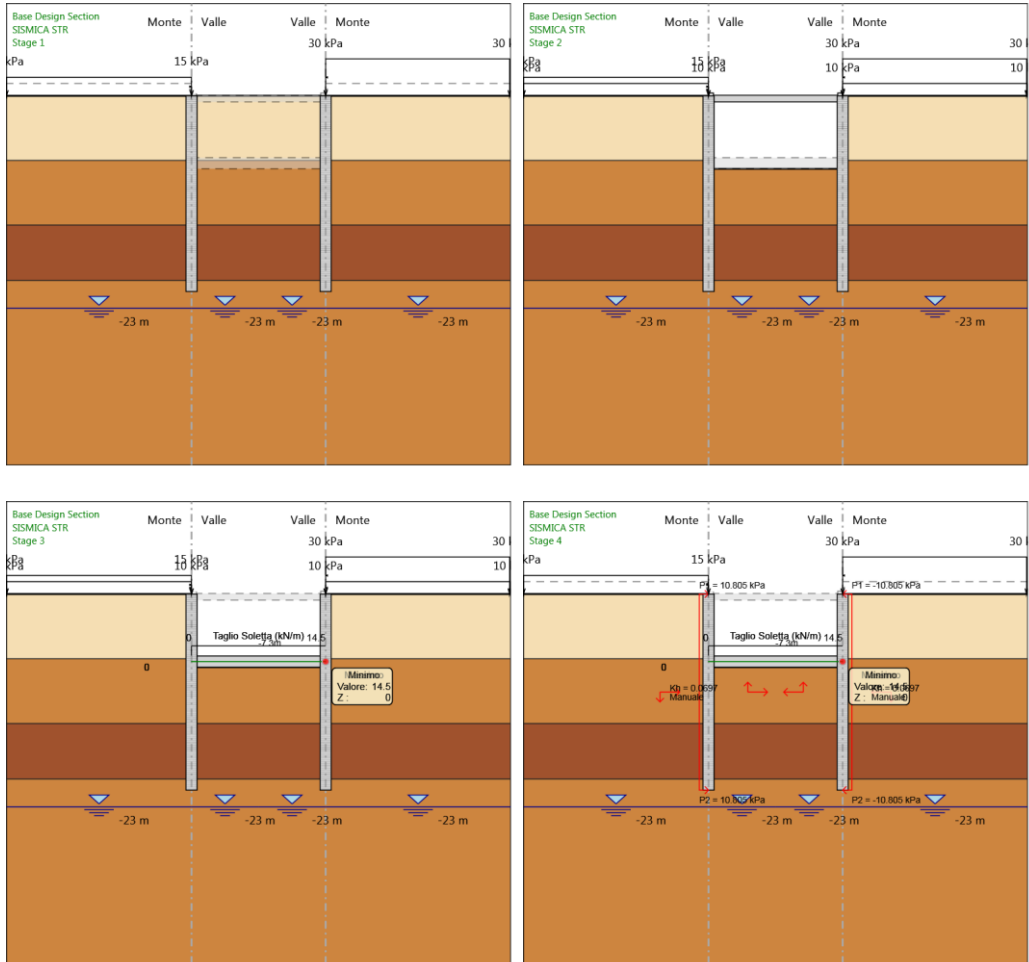


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	126



Risultati Elementi strutturali - SISMICA STR

Design Assumption: SISMICA STR Sollecitazione Strut

Stage	Forza (kN/m)
Stage 2	-80.53025

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	127

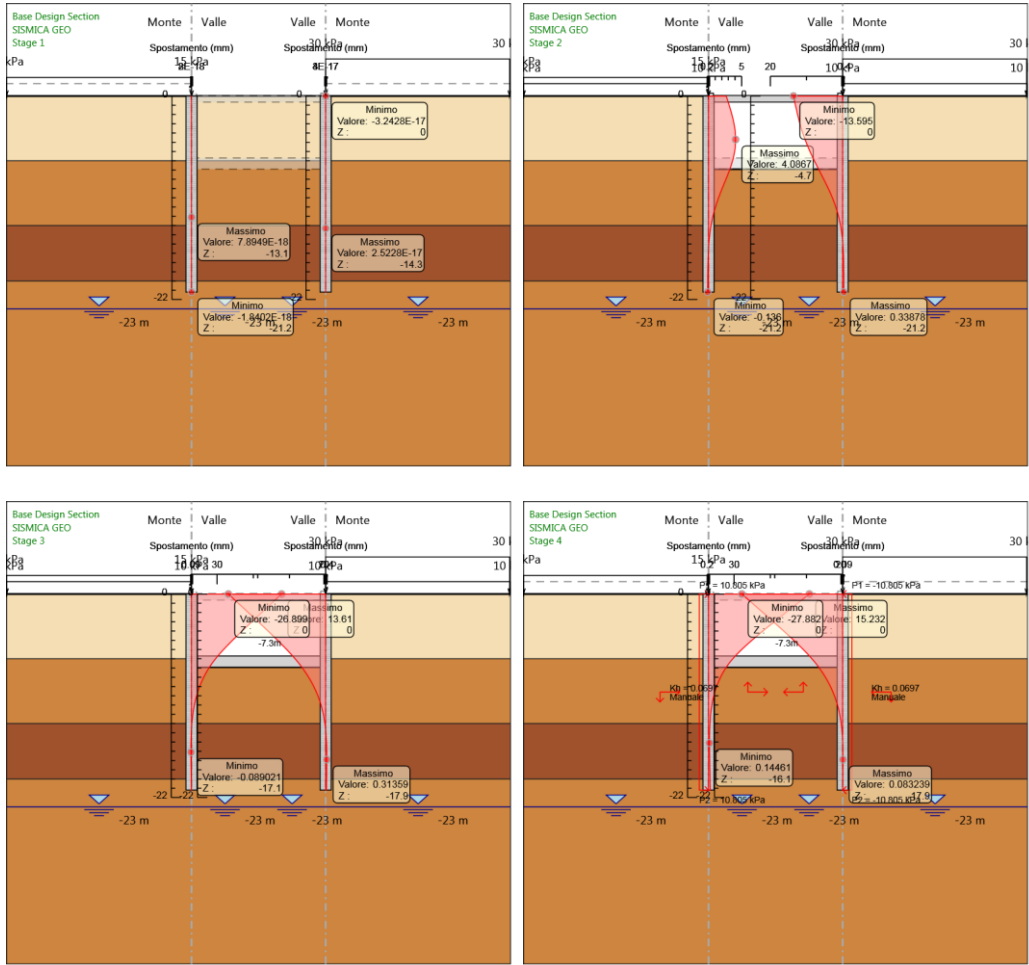
Design Assumption: SISMICA STR		Tipo Risultato: Soletta		Slab		
Stage	Taglio-a (kN/m)	Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1	0	0	0	0	0	0
Stage 2	0	0	0	0	0	0
Stage 3	0	0	0	0	-229.1741	0
Stage 4	0	0	0	0	-388.6459	0

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	128

Risultati SISMICA GEO

Tabella Grafici dei Risultati

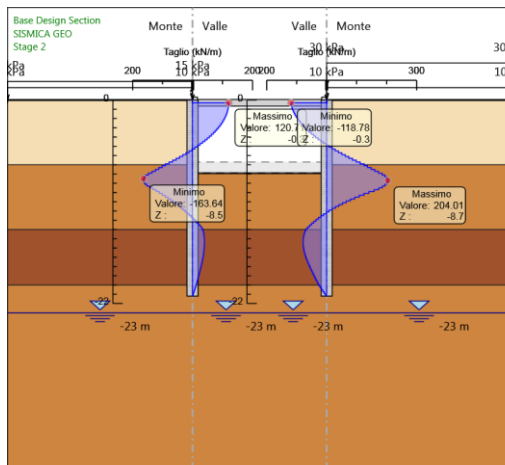
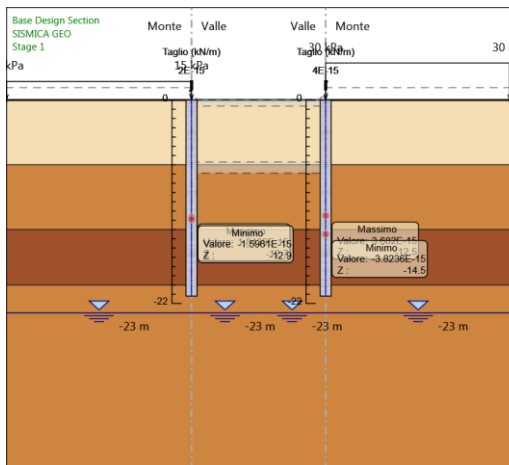
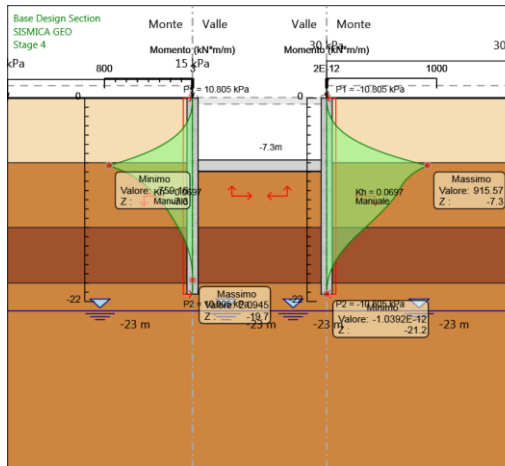
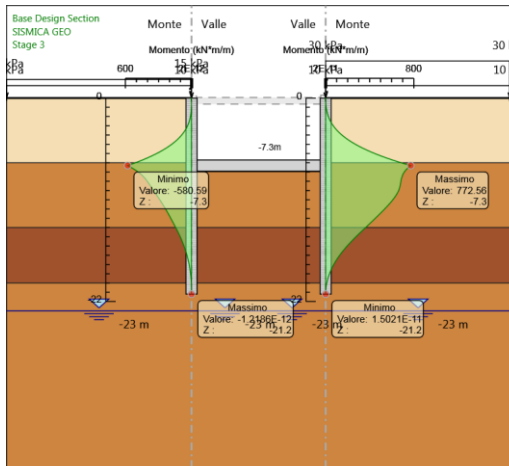
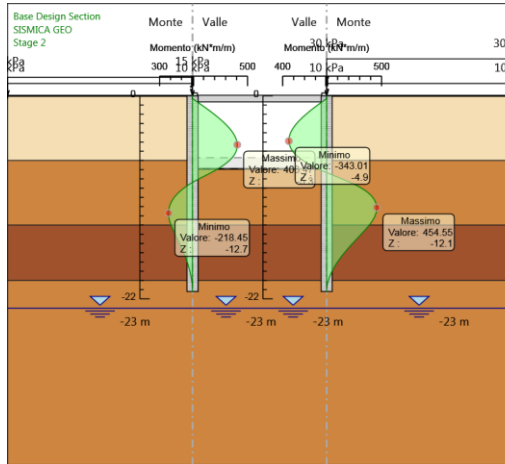
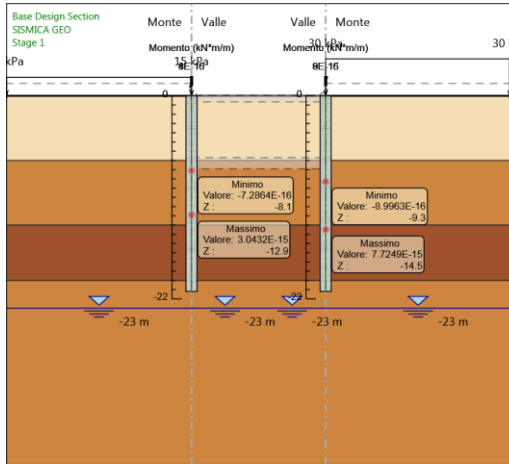


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	129

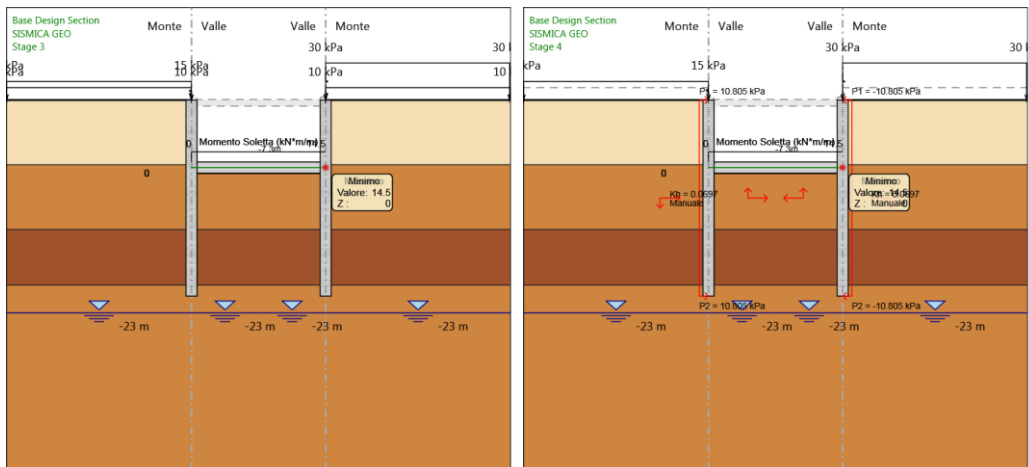
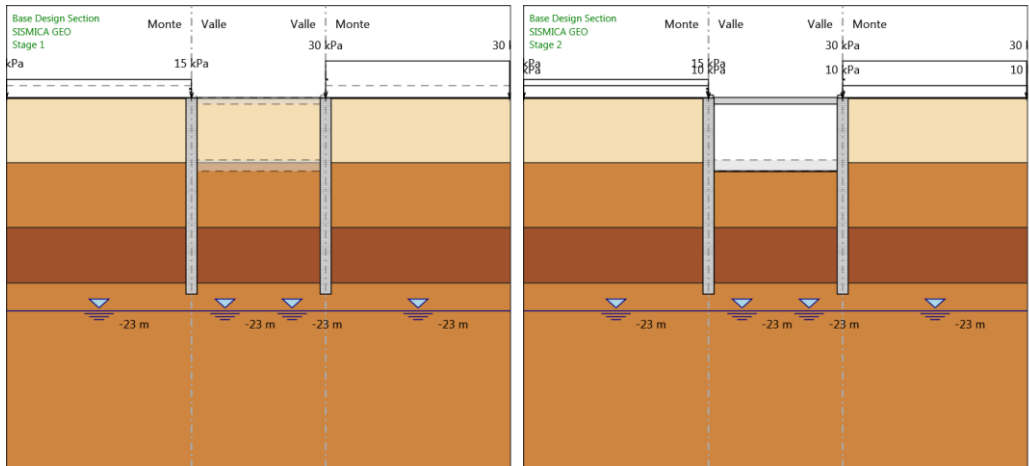
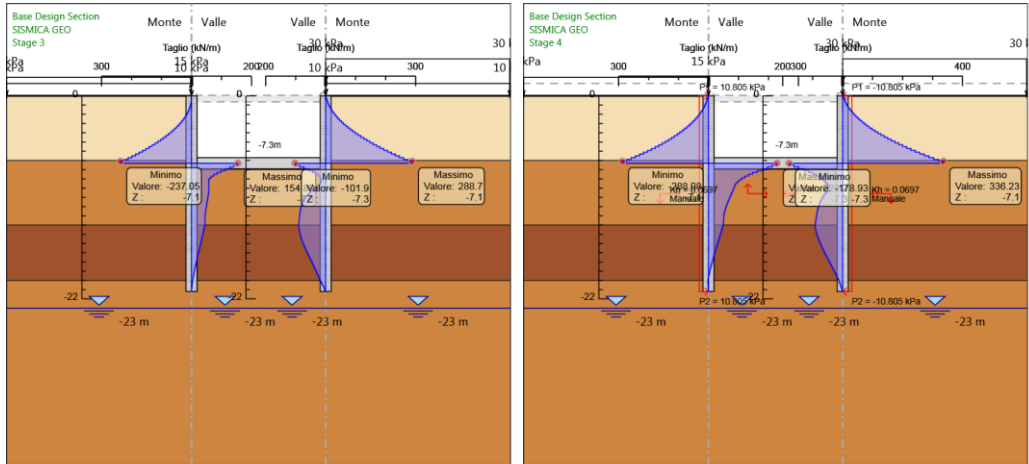


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	130

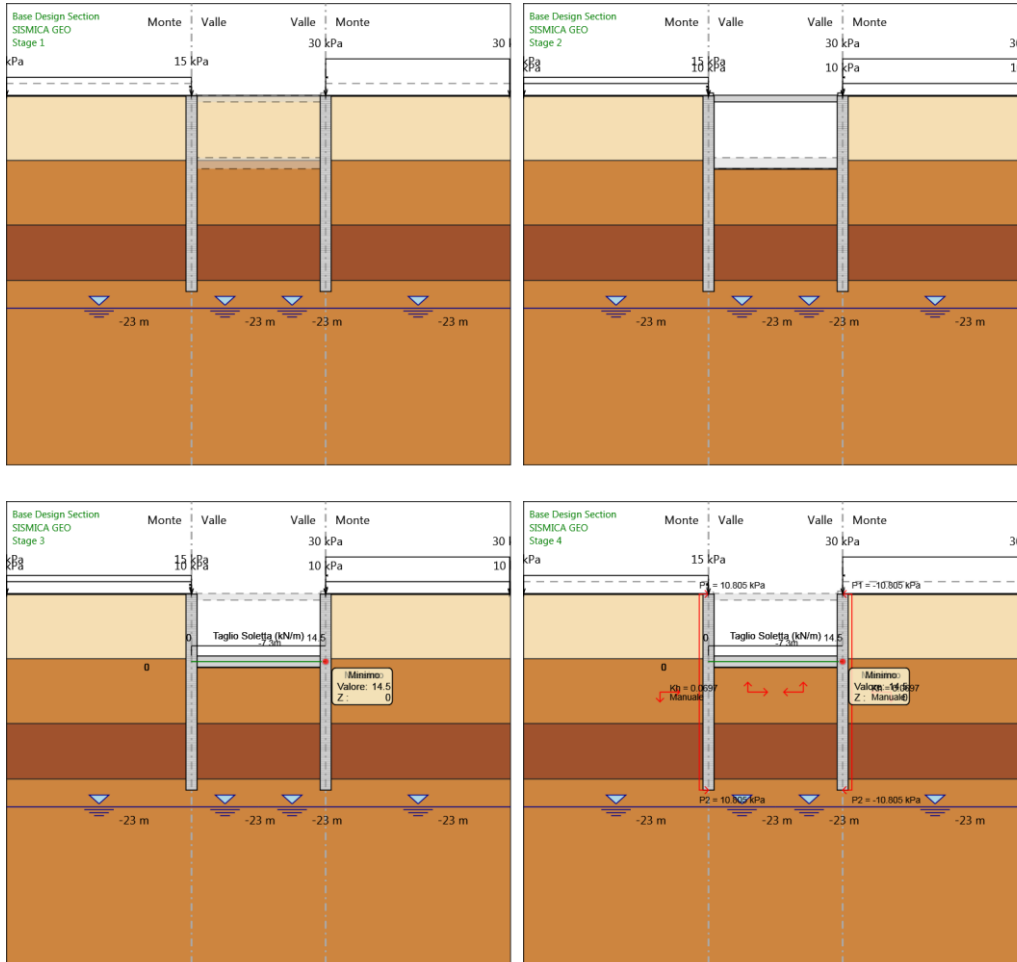


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	131



Risultati Elementi strutturali - SISMICA GEO

Design Assumption: SISMICA GEO Sollecitazione Strut

Stage	Forza (kN/m)
Stage 2	-121.1135

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	132

Design Assumption: SISMICA GEOTipo Risultato: Soletta Slab						
Stage	Taglio-a (kN/m)	Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1	0	0	0	0	0	0
Stage 2	0	0	0	0	0	0
Stage 3	0	0	0	0	-404.7648	0
Stage 4	0	0	0	0	-531.1998	0

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	133

10.3 Sezione 3 - Pk. 7+012,450

MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETA' CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA										
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo		COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -16.2 m

Muro di sinistra

Armatura Lunghezza segmenti : 1 m

Rinforzo longitudinale 1

Lunghezza : 16.2 m

Materiale :

Quota iniziale : 0 m

Barre 1

Numero di barre : 20

Diametro : 0.02 m

Distanza dal bordo : 0.07 m

Staffe 1

Numero di staffe : 2

Copertura : 0.045 m

Diametro : 0.01 m

Lunghezza : 16.2 m

Quota iniziale : 0 m

Passo : 0.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Area equivalente : 0.80783811092309 m

Inerzia equivalente : 0.0727 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.4 m

Diametro : 1.2 m

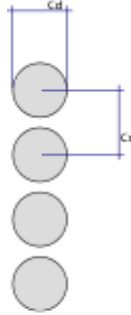
Efficacia : 1

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	136



LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	137

X : 14.5 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -16.2 m

Muro di destra

Armatura Lunghezza segmenti : 1 m

Rinforzo longitudinale 1

Lunghezza : 16.2 m

Materiale :

Quota iniziale : 0 m

Barre 1

Numero di barre : 20

Diametro : 0.02 m

Distanza dal bordo : 0.07 m

Staffe 1

Numero di staffe : 2

Copertura : 0.045 m

Diametro : 0.01 m

Lunghezza : 16.2 m

Quota iniziale : 0 m

Passo : 0.2 m

Armatura Lunghezza segmenti : 1 m

Rinforzo longitudinale 1

Lunghezza : 16.2 m

Materiale :

Quota iniziale : 0 m

Barre 1

Numero di barre : 20

Diametro : 0.02 m

Distanza dal bordo : 0.07 m

Staffe 1

Numero di staffe : 2

Copertura : 0.045 m

Diametro : 0.01 m

Lunghezza : 16.2 m

Quota iniziale : 0 m

Passo : 0.2 m

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	138

Sezione : pali 1.2/1.4m

Area equivalente : 0.80783811092309 m

Inerzia equivalente : 0.0727 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.4 m

Diametro : 1.2 m

Efficacia : 1

Sezione : pali 1.2/1.4m

Area equivalente : 0.80783811092309 m

Inerzia equivalente : 0.0727 m⁴/m

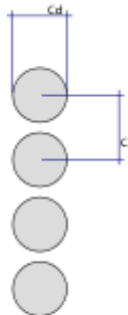
Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.4 m

Diametro : 1.2 m

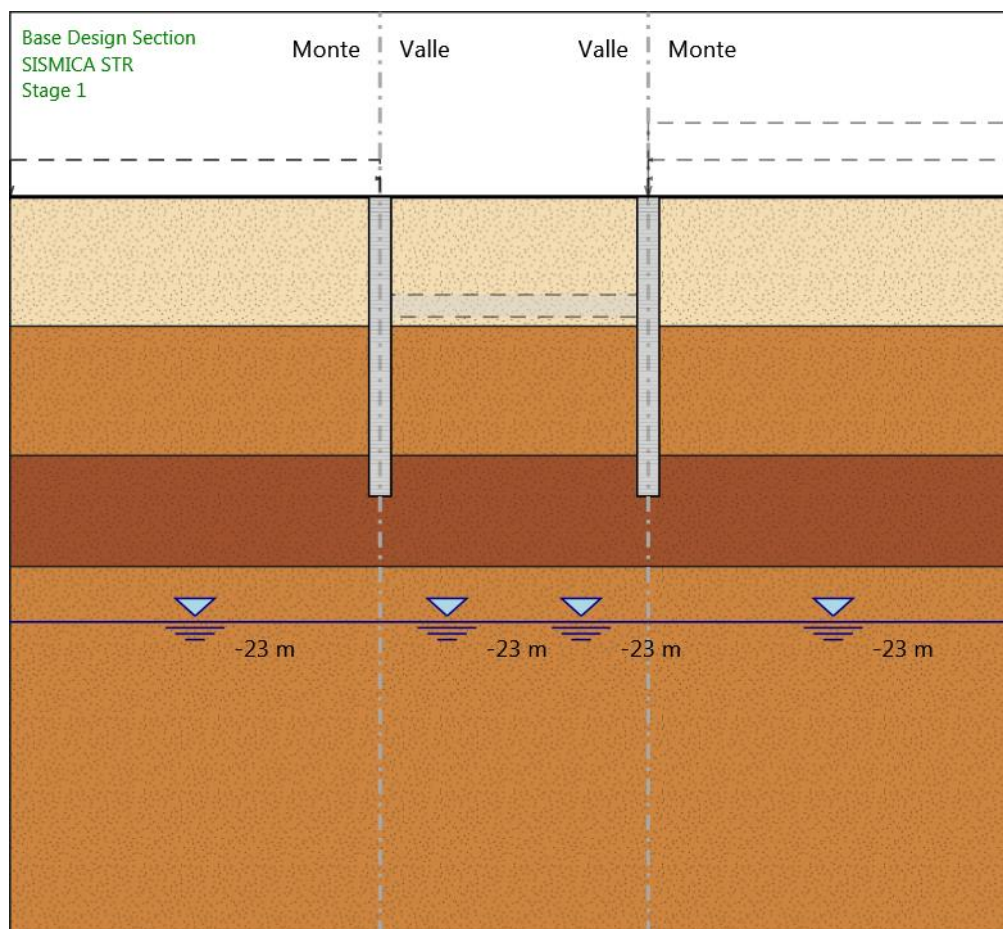
Efficacia : 1



MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001

Fasi di Calcolo

Stage 1



Stage 1

Elementi strutturali

Paratia : paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -16.2 m

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	140

Sezione : pali 1.2/1.4m

Paratia : paratia dx

X : 14.5 m

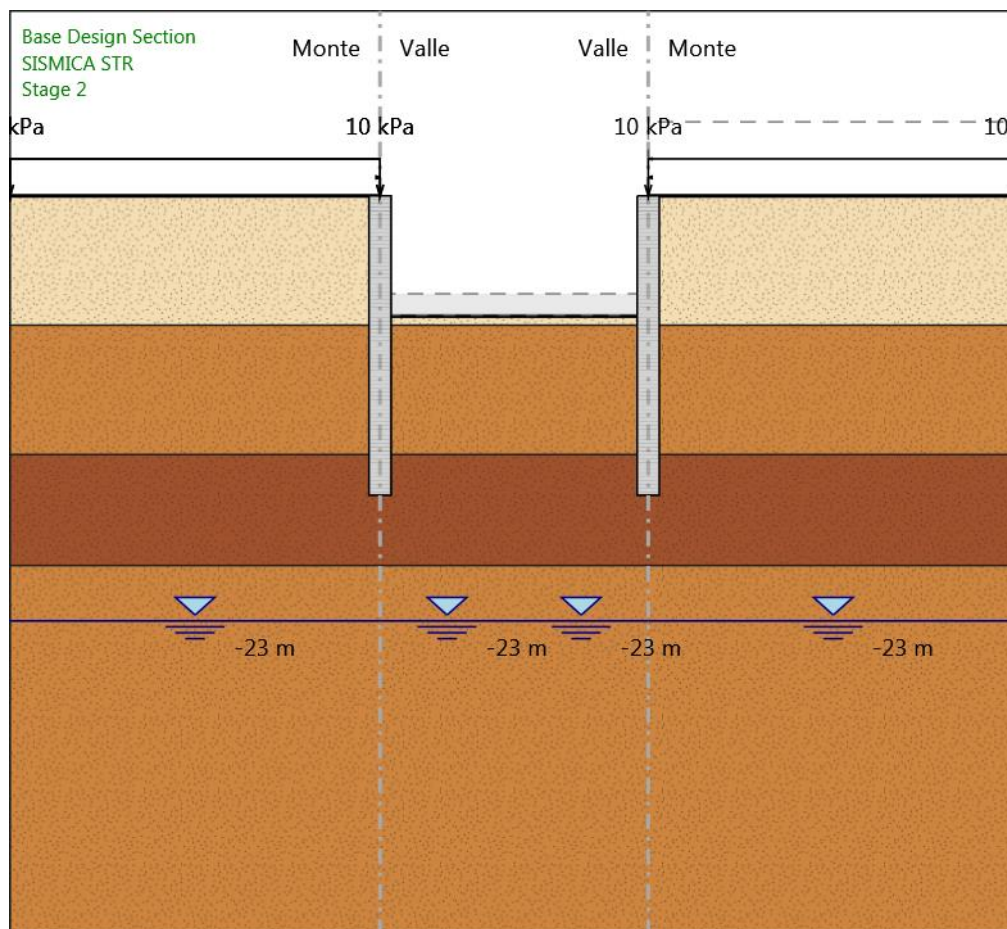
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -16.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00		PROGR 001	REV B

Stage 2



Stage 2

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.5 m

Pressione iniziale : 10 kPa

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	142

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Elementi strutturali

Paratia : paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -16.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Paratia : paratia dx

X : 14.5 m

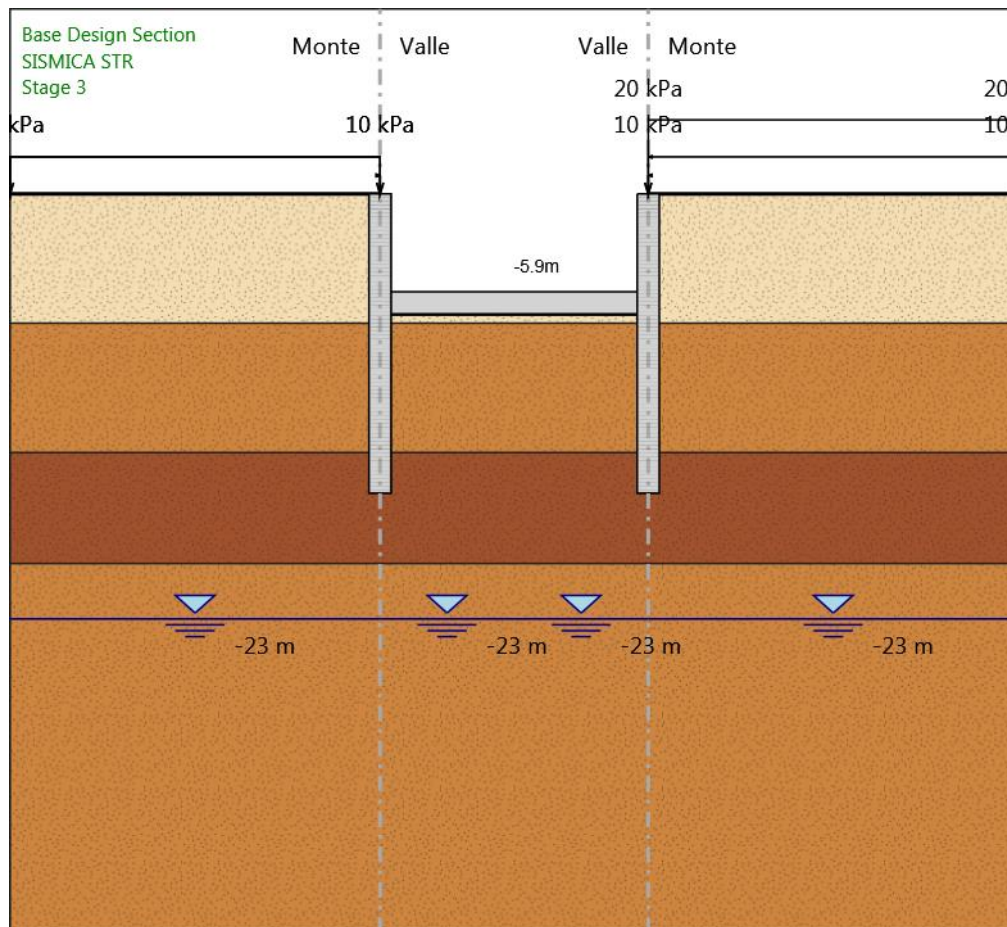
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -16.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00		PROGR 001	REV B

Stage 3



Stage 3

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.5 m

Pressione iniziale : 10 kPa

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	144

Pressione finale : 10 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.5 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 10 kPa

Pressione finale : 10 kPa

Elementi strutturali

Paratia : paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -16.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Paratia : paratia dx

X : 14.5 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -16.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Soletta : Slab

X del primo muro : 0 m

X del secondo muro : 14.5 m

Z : -5.9 m

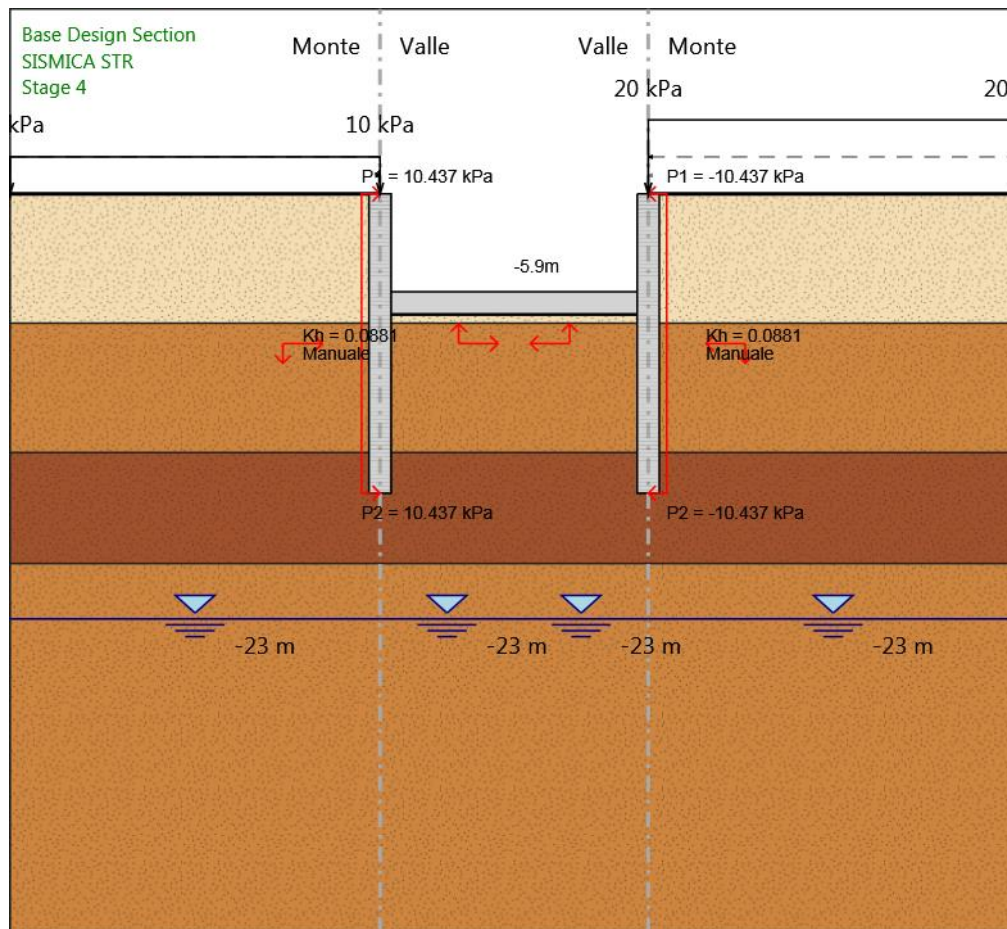
Lunghezza : 14.5 m

Angolo : 0 °

Sezione : soletta h1.20m

MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small>	MANDANTI HYpro	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00		Progr 001	Rev B

Stage 4



Stage 4

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : 14.5 m

X finale : 34.5 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -20 m

X finale : 0 m

Pressione iniziale : 10 kPa

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	146

Pressione finale : 10 kPa

Elementi strutturali

Paratia : paratia sx

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -16.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Paratia : paratia dx

X : 14.5 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -16.2 m

Sezione : pali 1.2/1.4m

Soletta : Slab

X del primo muro : 0 m

X del secondo muro : 14.5 m

Z : -5.9 m

Lunghezza : 14.5 m

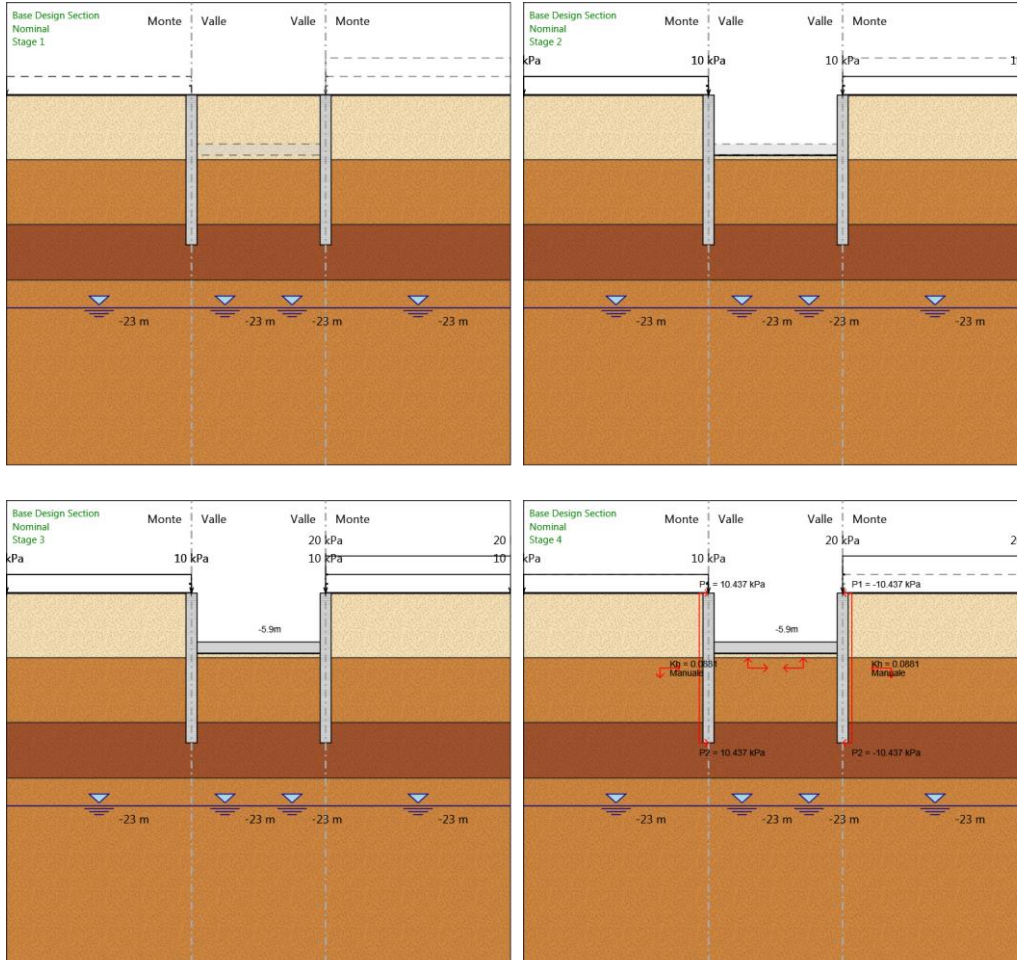
Angolo : 0 °

Sezione : soletta h1.20m

Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	147

Tabella Configurazione Stage (Nominal)



MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETA' CONSORTILE A.R.L.	MANDANTI 	LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA									
		Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo	COMMESSA LI0B	LOTTO 02	FASE E	ENTE ZZ	TIPO DOC CL	OPERA 7 DISCIPLINA TR 05 00			PROGR 001

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

Nome	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi	Carico	Pressio	Pressio	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi	Carichi
	Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour)	Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour)	Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour)	Variabili Favorevoli (F_live_load_favour)	Sismico (F_seism_load)	ni Acqua Lato (F_WaterDR)	ni Acqua Lato (F_WaterRes)	Permane zzianti (F_UPL_GDStab)	Perman enti (F_UPL_GDStab)	Variabili Destabilizzanti (F_UPL_QDStab)	Permane zzianti (F_HYD_GDStab)	Permane zzianti (F_HYD_GDStab)	Variabili Destabilizzanti (F_HYD_QDStab)
Simbolo	γ_G	γ_G	γ_Q	γ_Q	γ_{QE}	γ_G	γ_G	γ_{Gdst}	γ_{Gstb}	γ_{Qdst}	γ_{Gdst}	γ_{Gstb}	γ_{Qdst}
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SLE	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
(Rara/Frequente/Quasi Permanente)													
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Coefficienti M

Nome	Parziale su tan(ϕ')	Parziale su c'	Parziale su Su	Parziale su qu	Parziale su peso specifico
	(F_Fr)	(F_eff_cohe)	(F_Su)	(F_qu)	(F_gamma)
Simbolo	γ_ϕ	γ_c	γ_{cu}	γ_{qu}	γ_γ
Nominal	1	1	1	1	1
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1
A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
SISMICA STR	1	1	1	1	1
SISMICA GEO	1.25	1.25	1.4	1	1

Coefficienti R

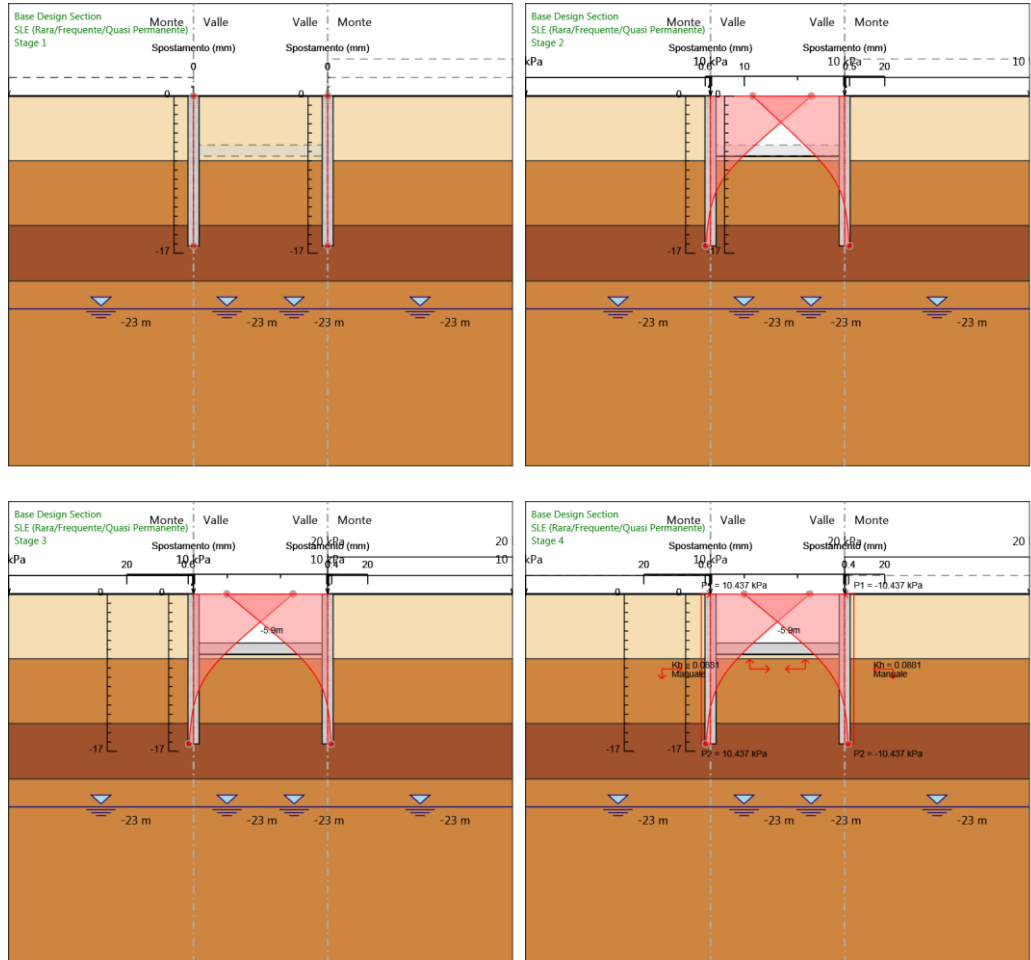
Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp)	Parziale resistenza Tiranti permanenti	Parziale resistenza Tiranti temporanei	Parziale elementi strutturali
	(F_Soil_Res_walls)	(F_Anch_P)	(F_Anch_T)	(F_wall)
Simbolo	γ_{Re}	γ_{ap}	γ_{at}	
Nominal	1	1	1	1
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1

Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	149

Risultati SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Tabella Grafici dei Risultati

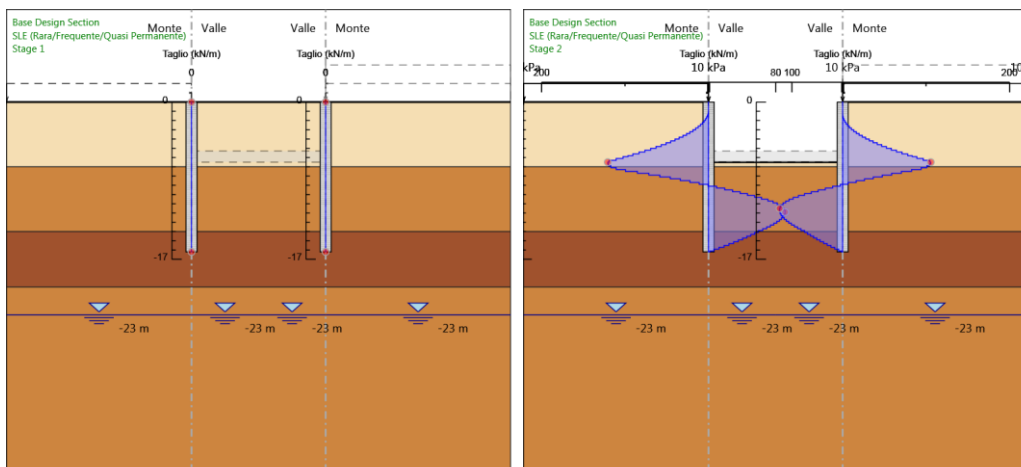
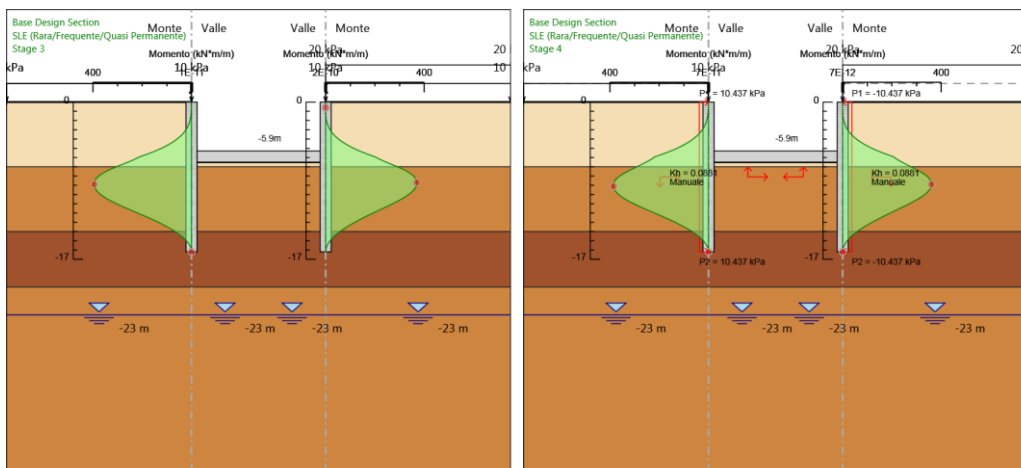
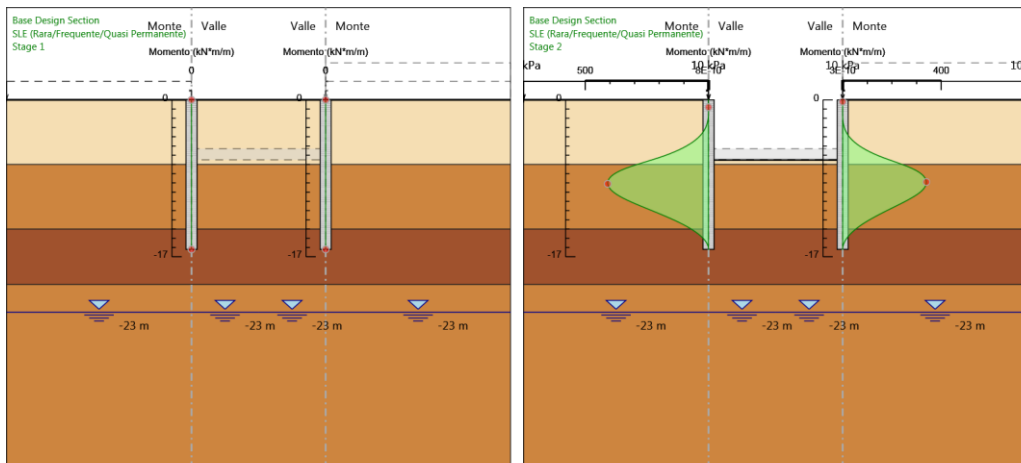


LINEA PESCARÀ – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	150

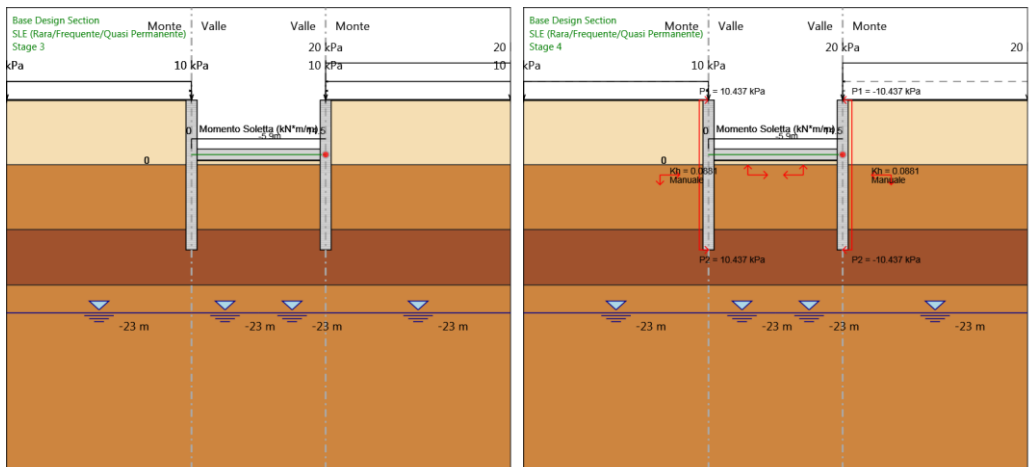
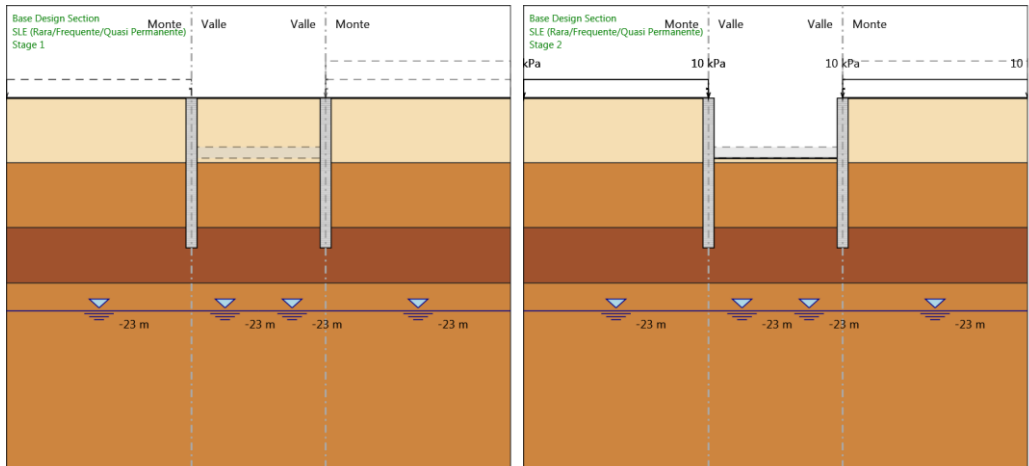
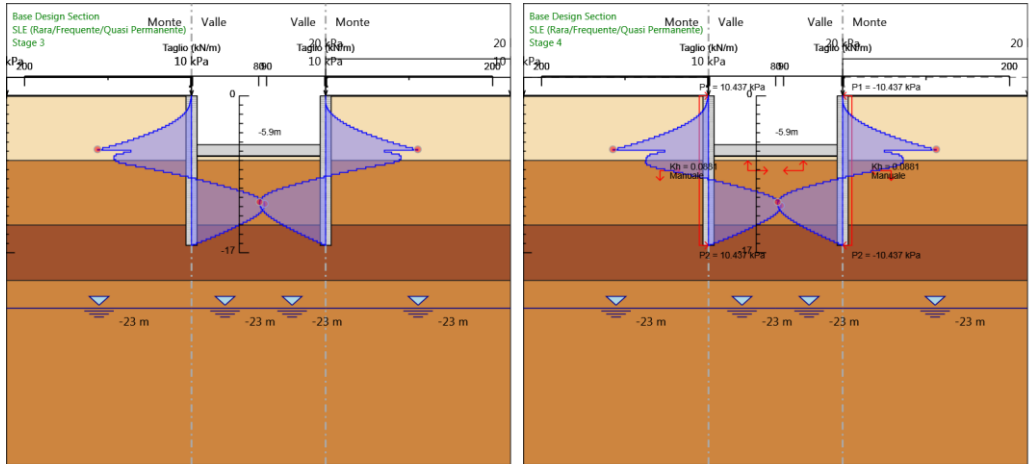


LINEA PESCARÀ – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	151

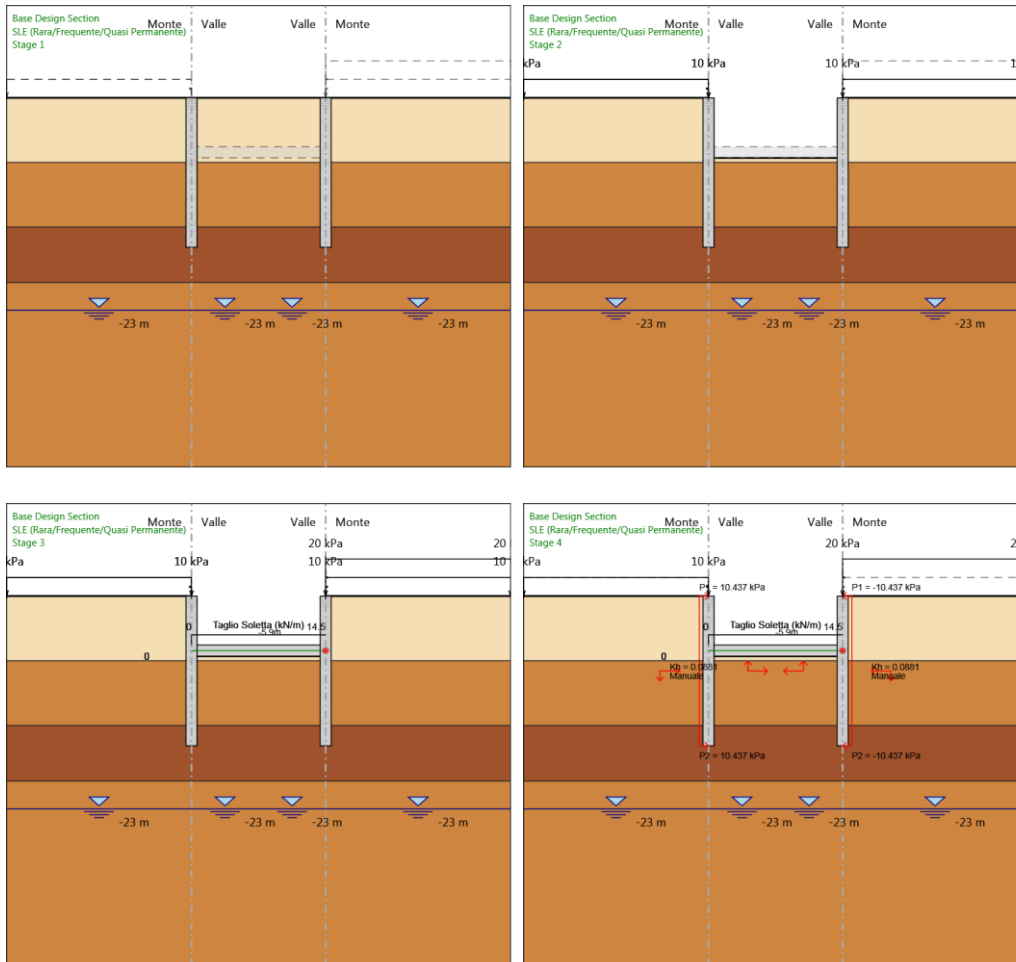


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	152



Risultati Elementi strutturali - SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

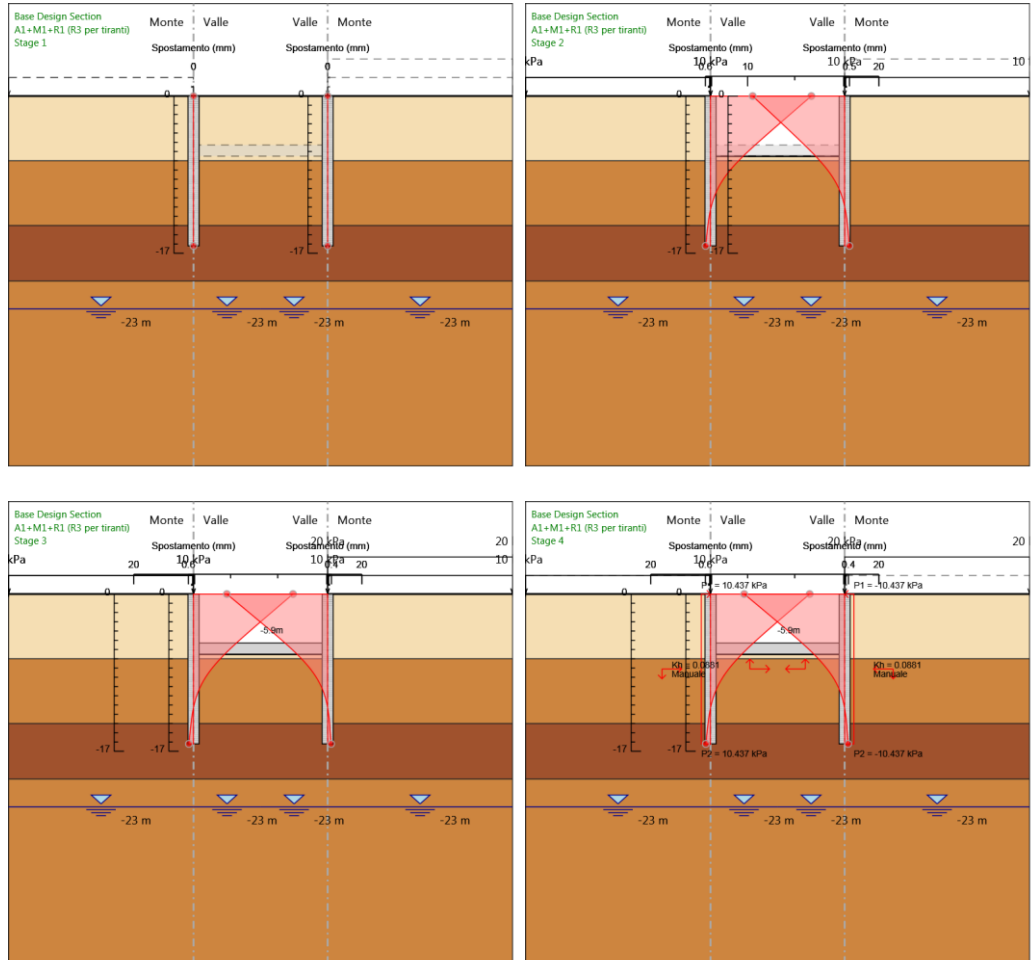
Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Stage	Tipo Risultato: Soletta Taglio-a (kN/m)	Slab					Surcharge (kPa)
		Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)		
Stage 1	0	0	0	0	0	0	
Stage 2	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	0	0	0	0	-46.38966	0	
Stage 4	0	0	0	0	-68.54479	0	

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	153

Risultati A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Tabella Grafici dei Risultati

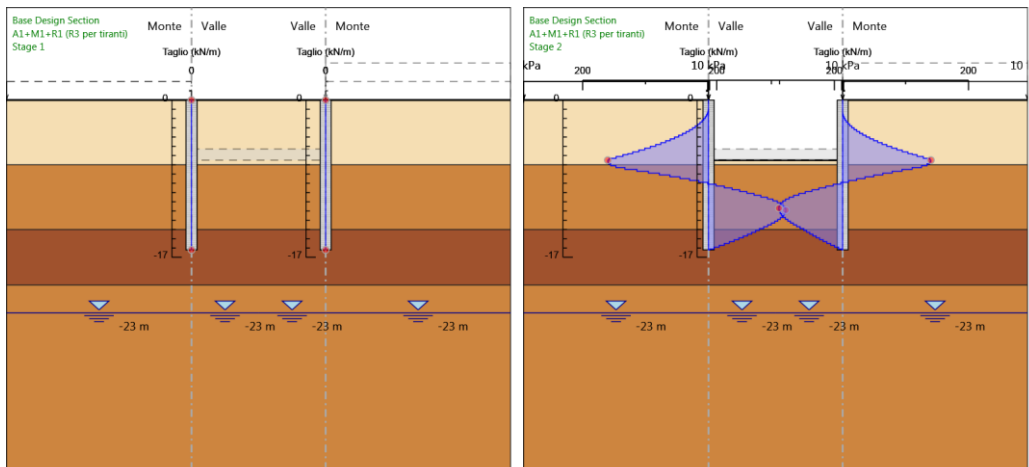
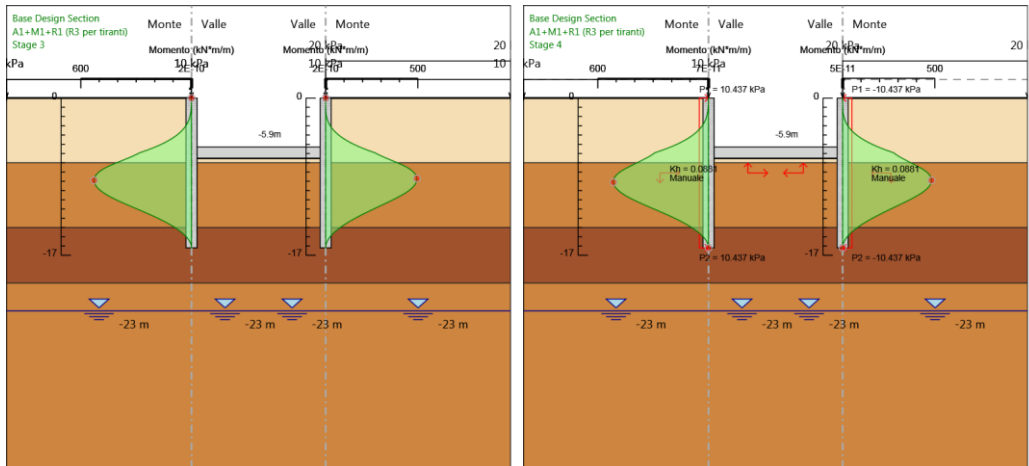
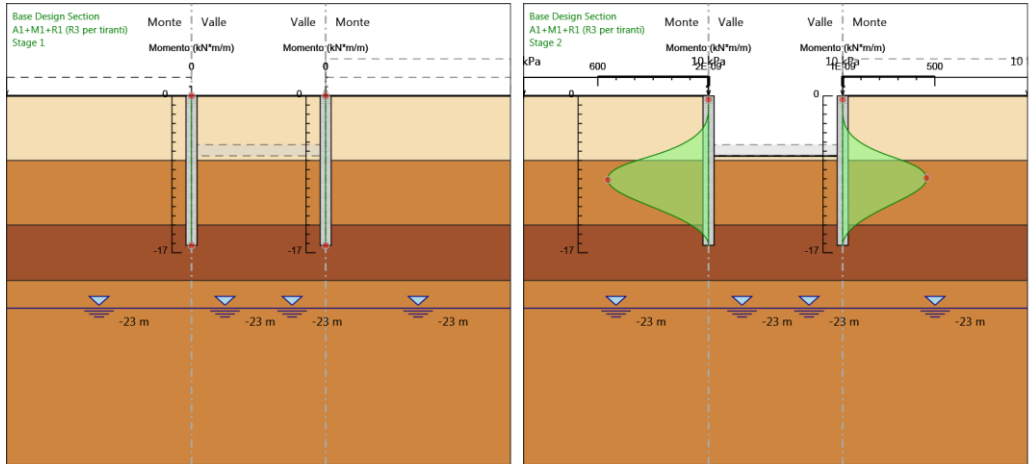


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	154

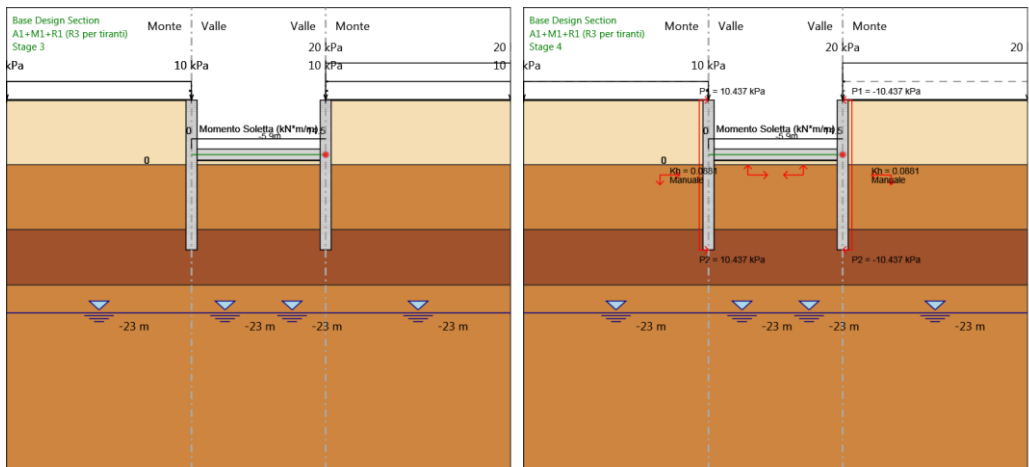
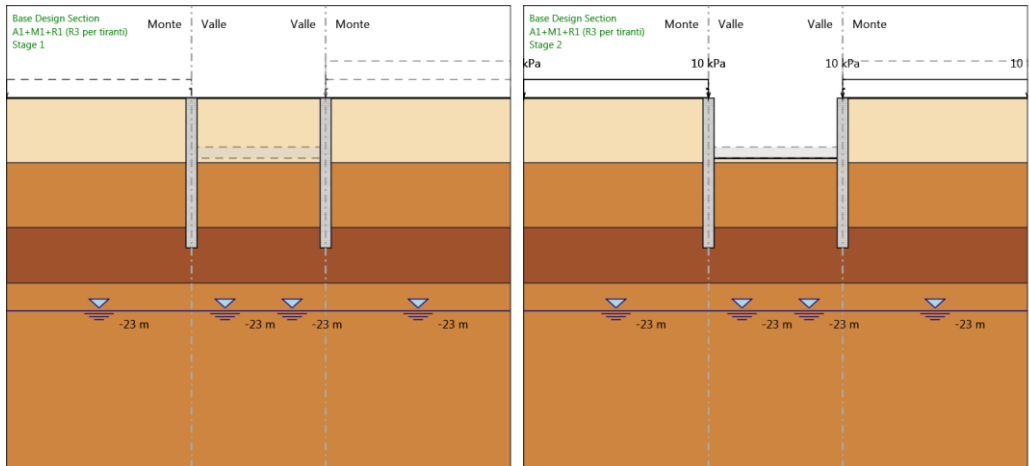
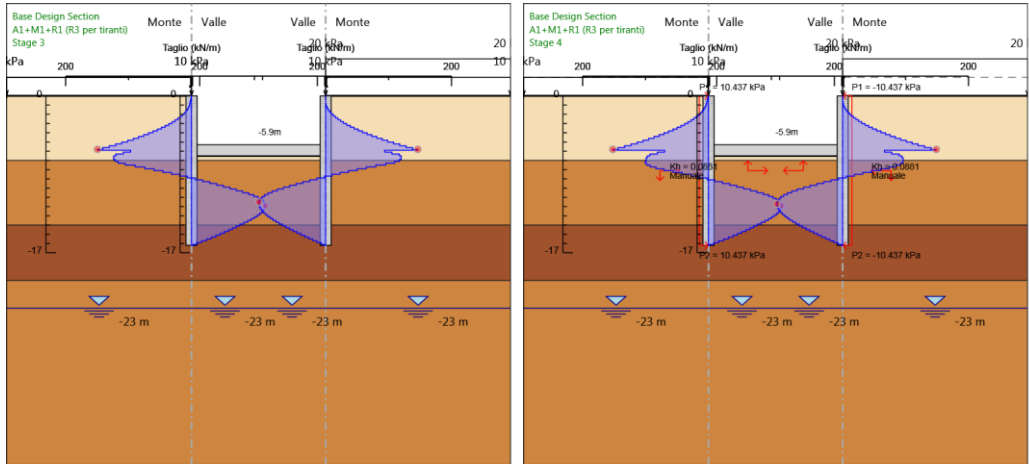


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	155

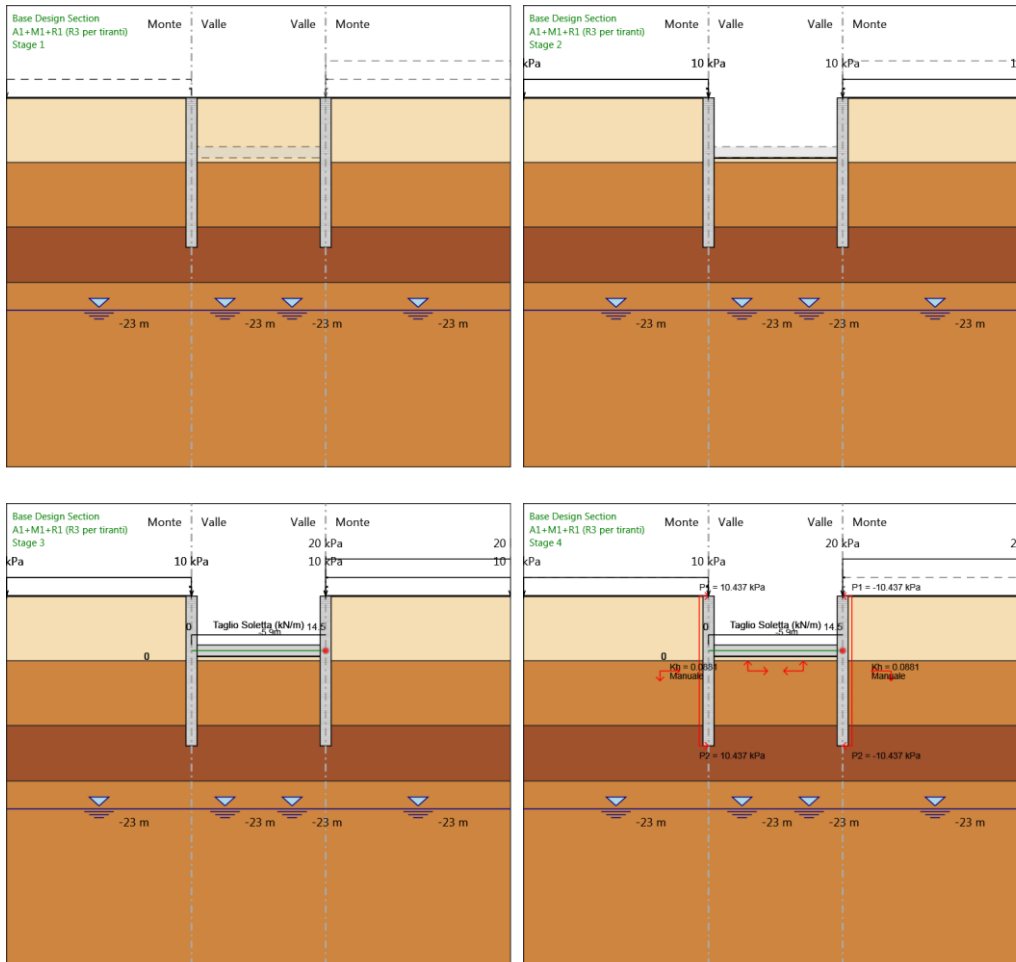


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	156



Risultati Elementi strutturali - A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

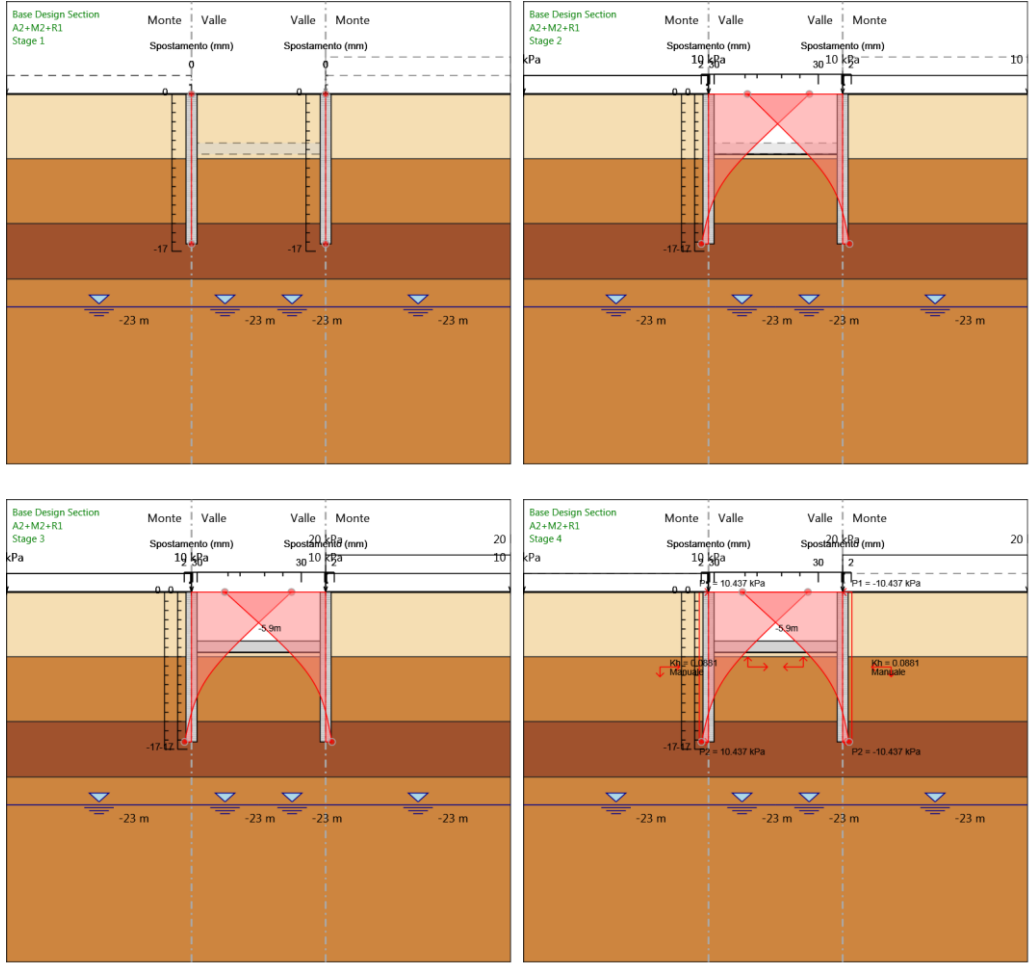
Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)		Tipo Risultato:	Slab				
Stage	Soletta	Taglio-a (kN/m)	Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	0	0	0	0	0	-60.906222	0
Stage 4	0	0	0	0	0	-90.655474	0

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	157

Risultati A2+M2+R1

Tabella Grafici dei Risultati

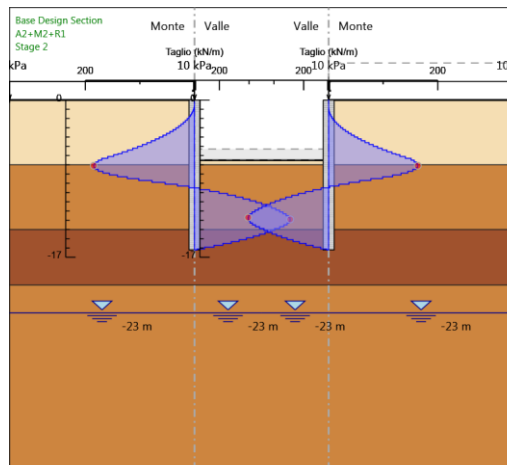
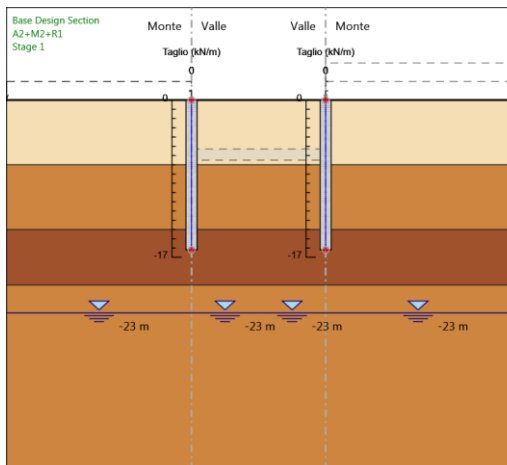
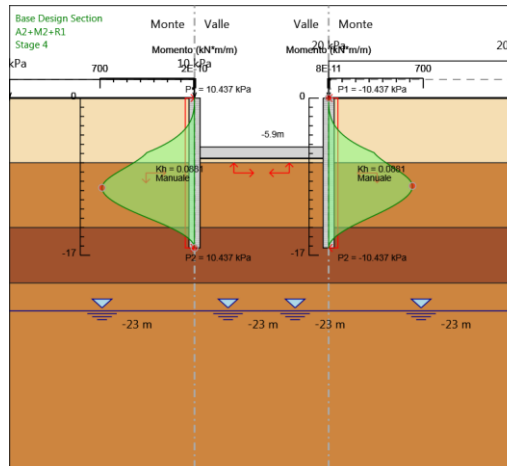
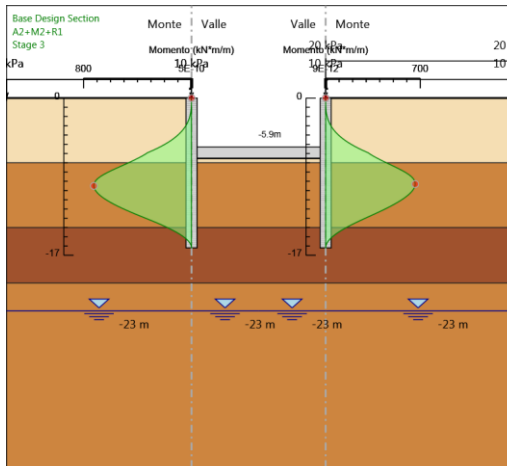
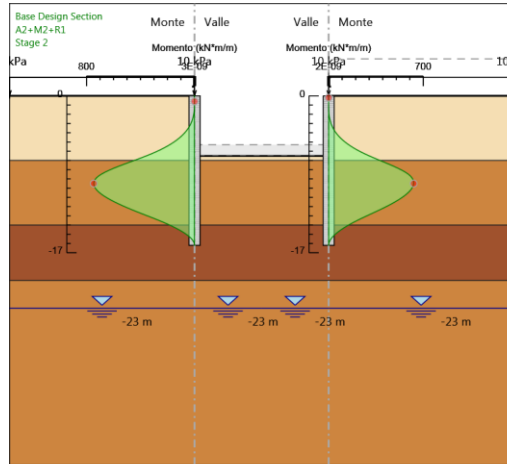
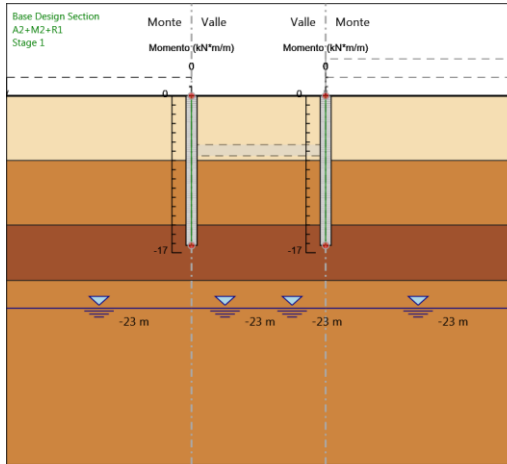


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	158

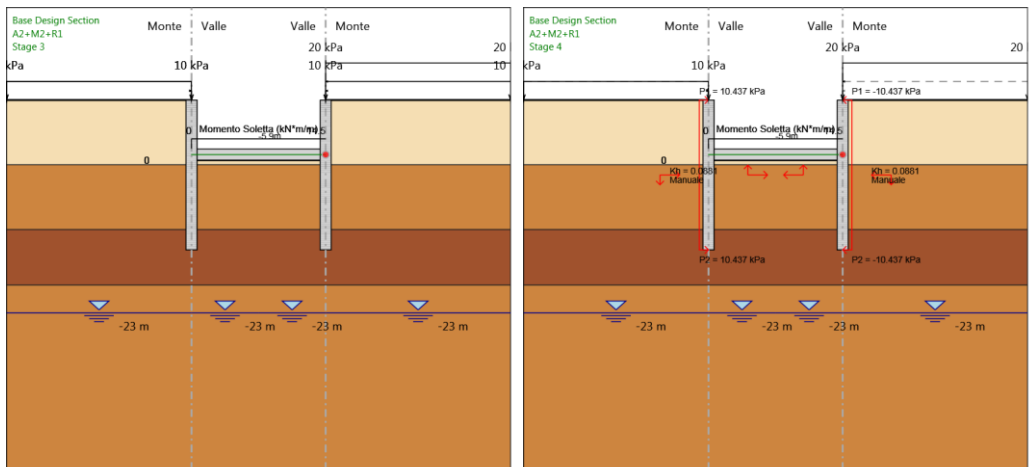
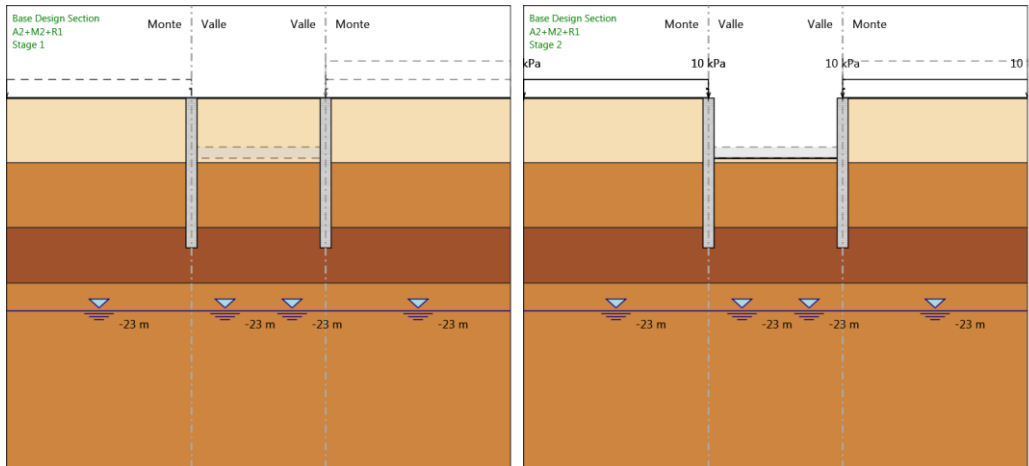
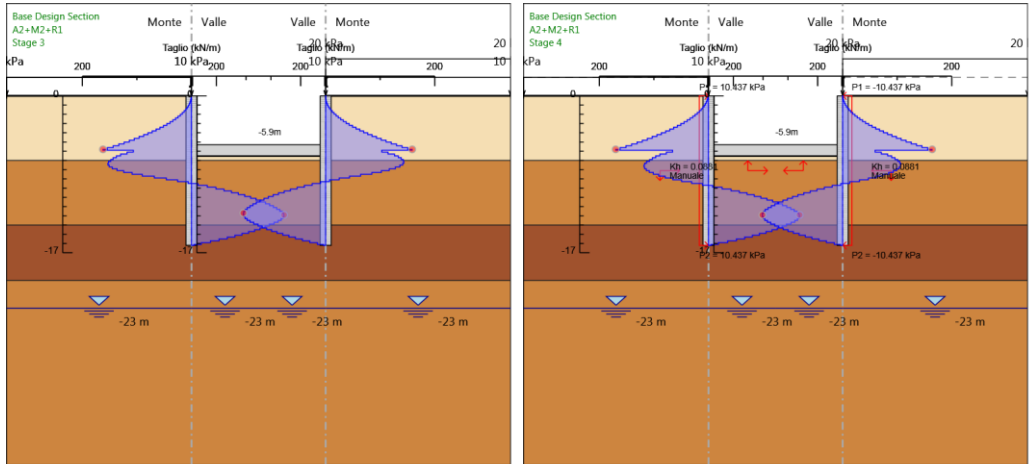


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	159

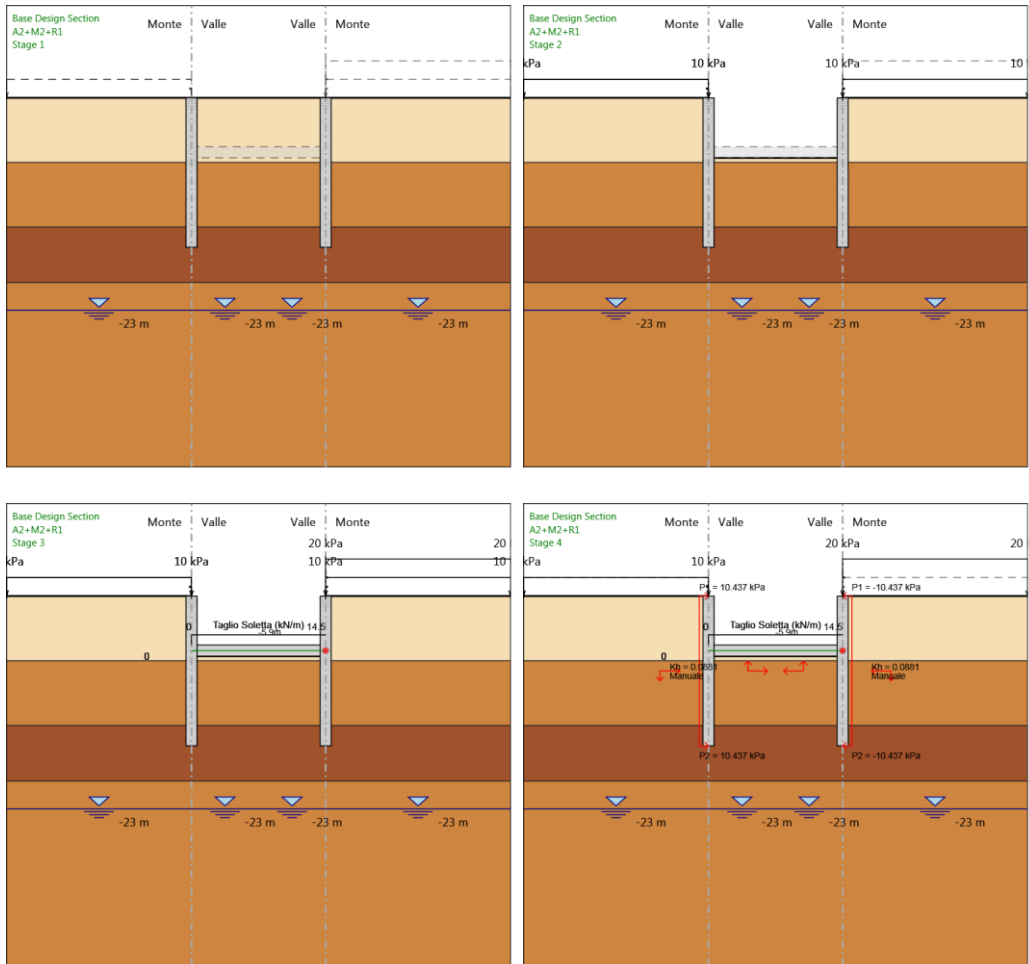


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	160



Risultati Elementi strutturali - A2+M2+R1

Design Assumption: A2+M2+R1 Tipo Risultato: Soletta Slab

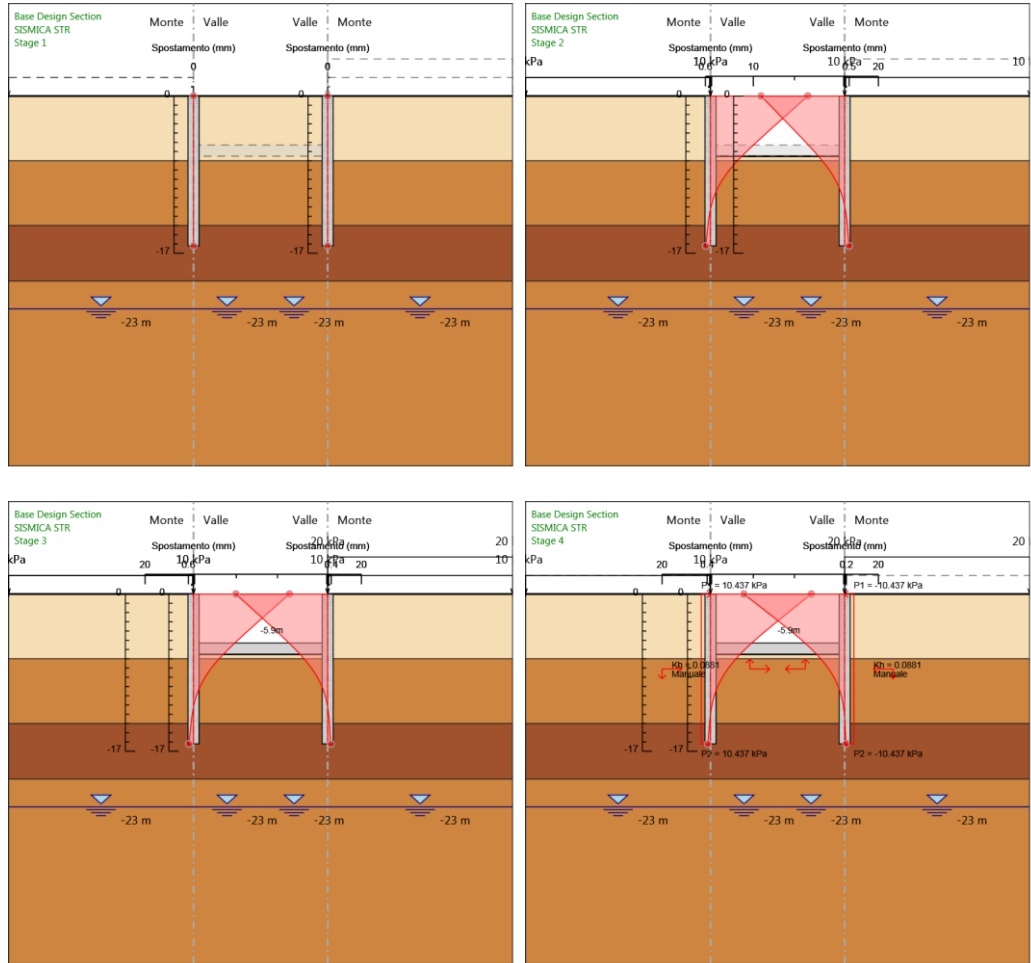
Stage	Taglio-a (kN/m)	Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1	0	0	0	0	0	0
Stage 2	0	0	0	0	0	0
Stage 3	0	0	0	0	-63.95758	0
Stage 4	0	0	0	0	-112.7439	0

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	161

Risultati SISMICA STR

Tabella Grafici dei Risultati

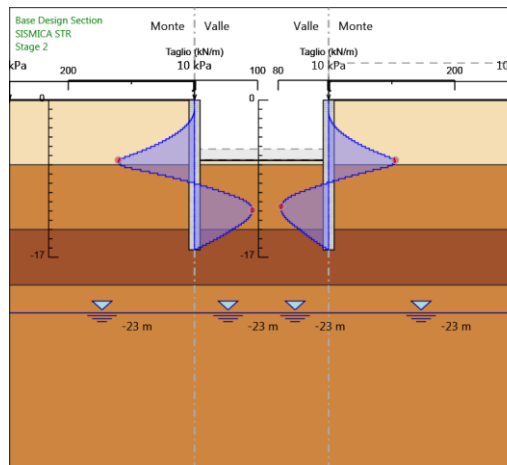
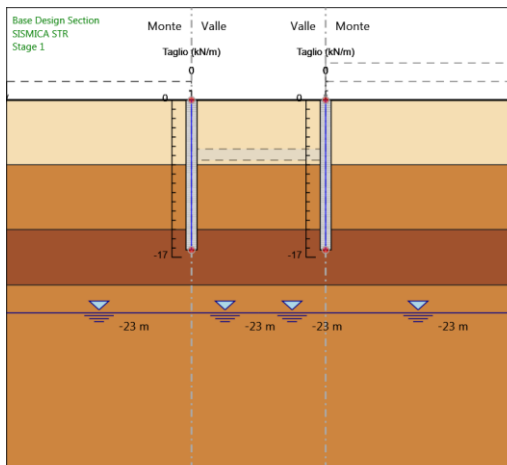
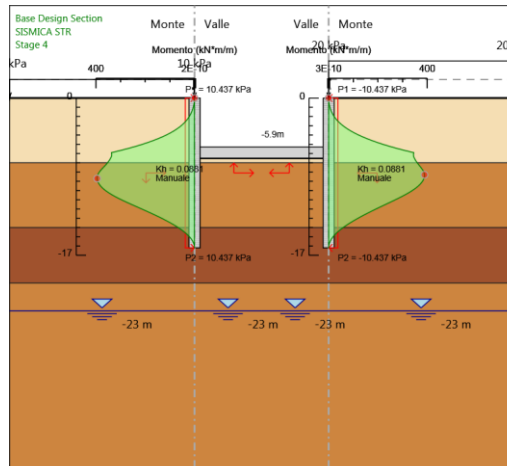
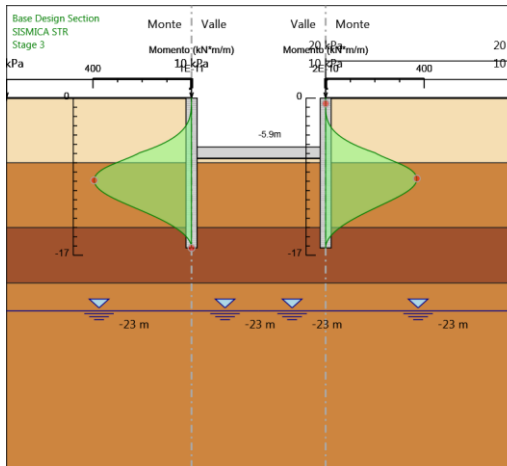
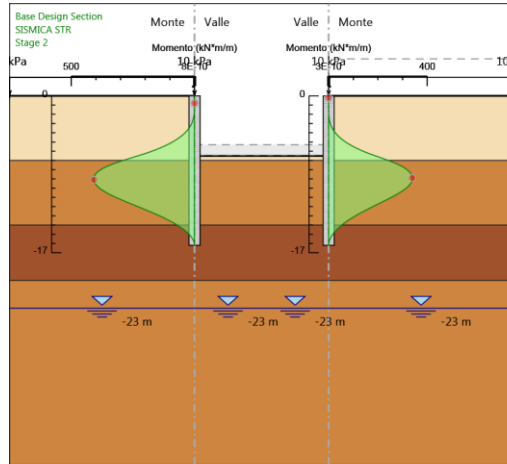
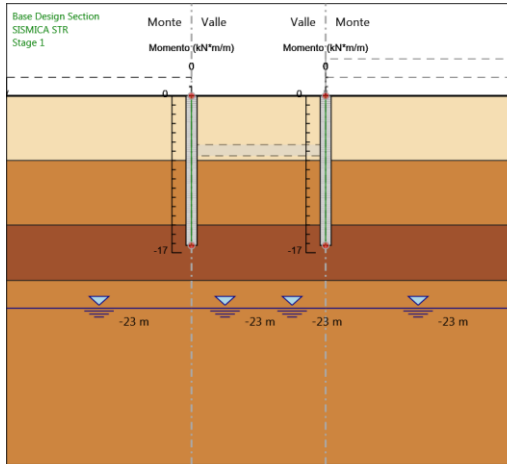


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	162

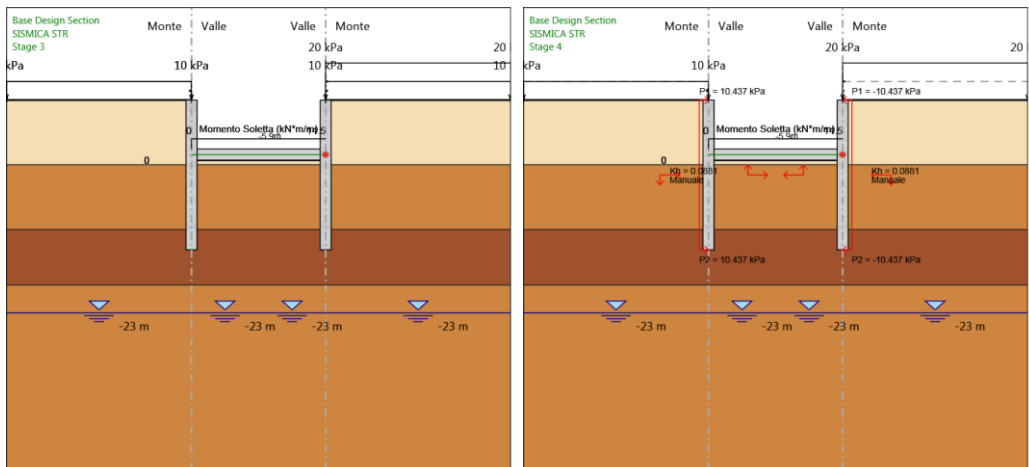
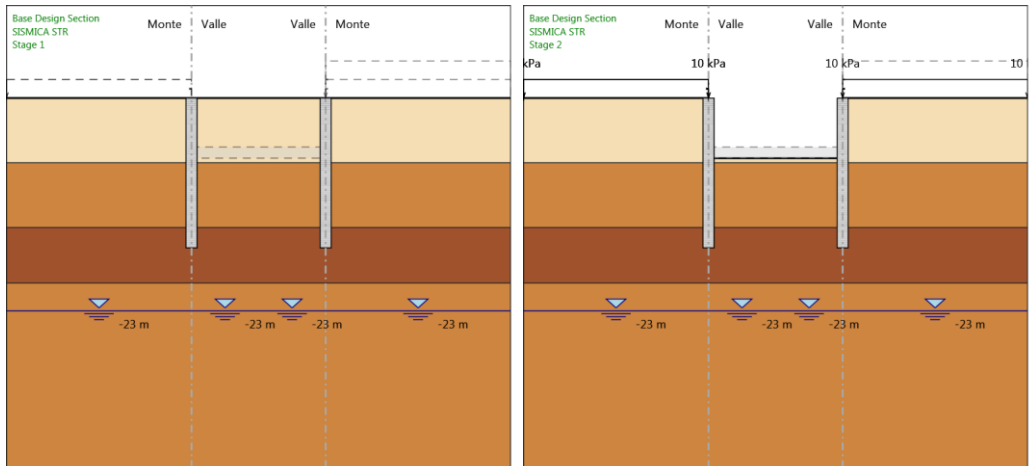
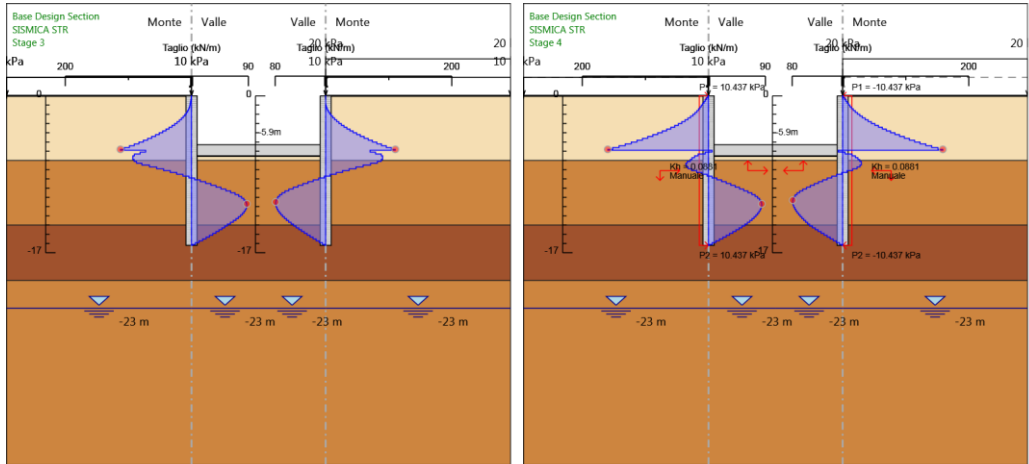


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	163

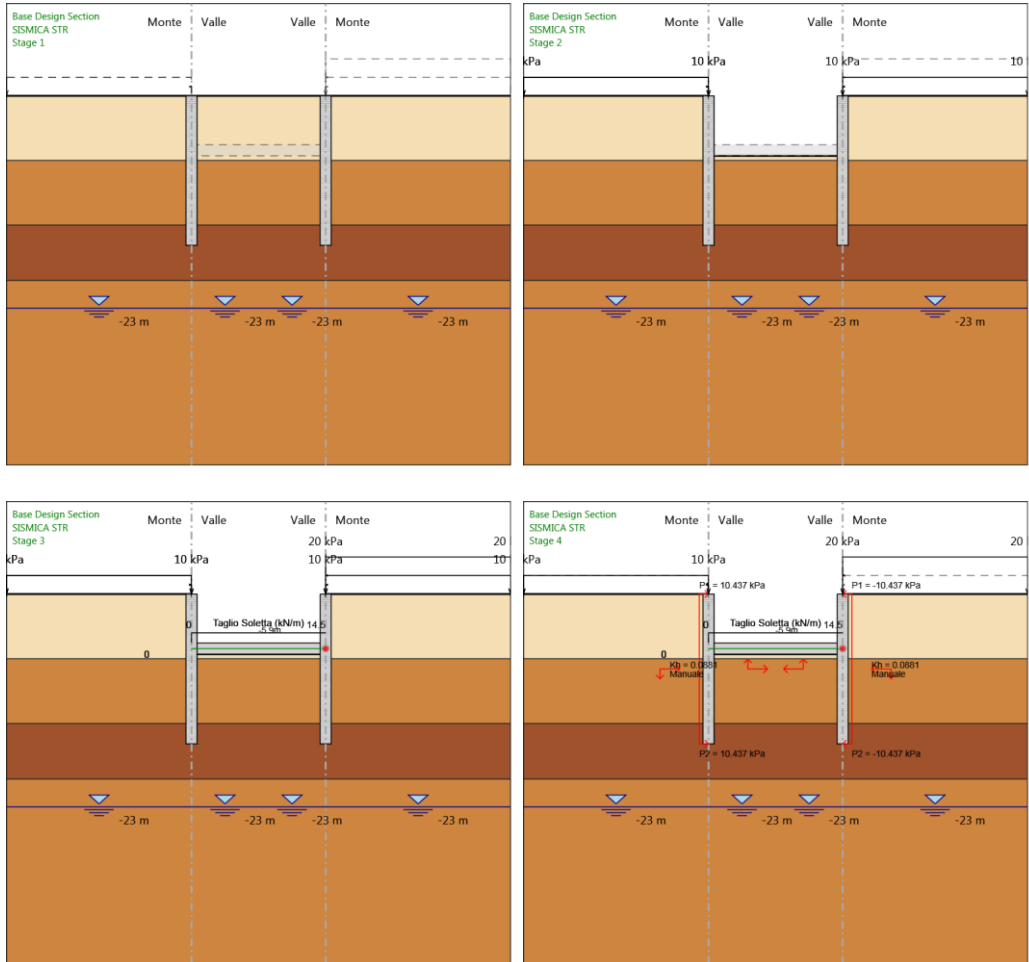


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	164



Risultati Elementi strutturali - SISMICA STR

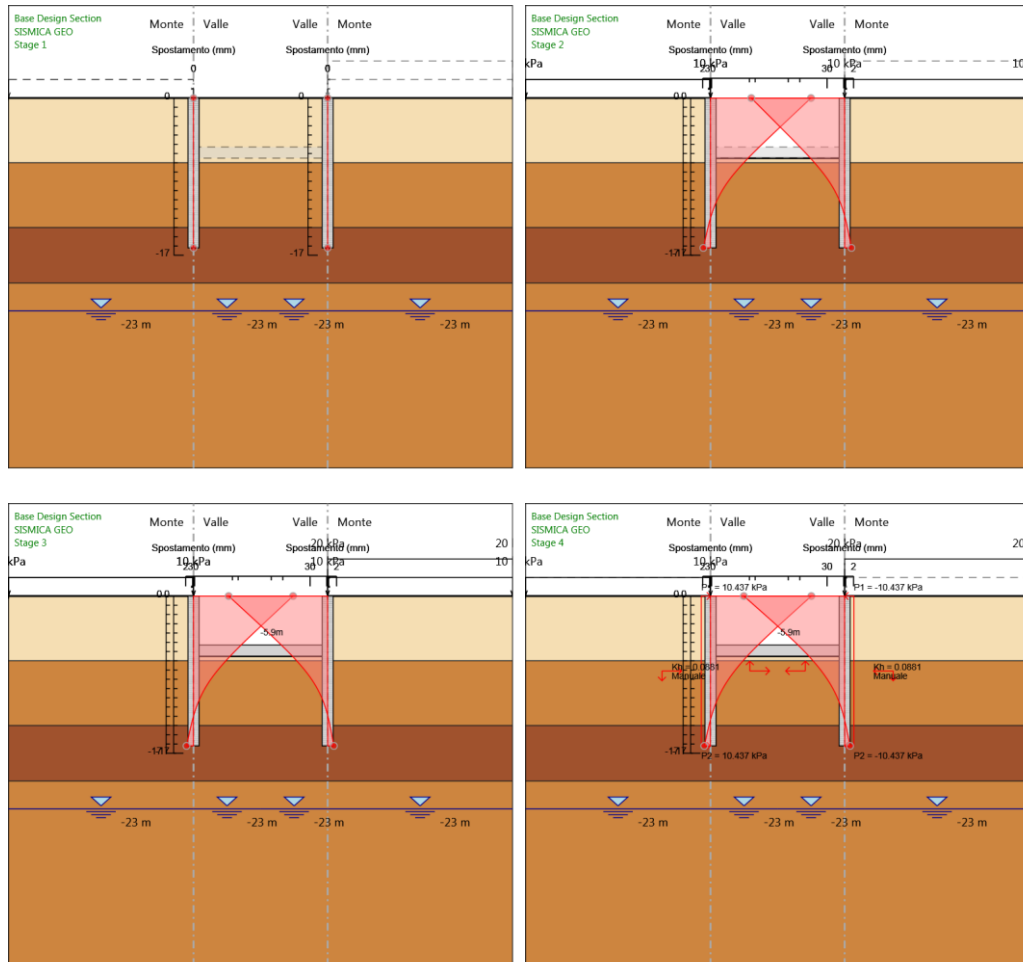
Design Assumption: SISMICA STR Tipo Risultato: Soletta Slab							
Stage	Taglio-a (kN/m)	Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)	
Stage 1	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	0	0	0	0	-46.38966	0	0
Stage 4	0	0	0	0	-173.3462	0	0

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	165

Risultati SISMICA GEO

Tabella Grafici dei Risultati

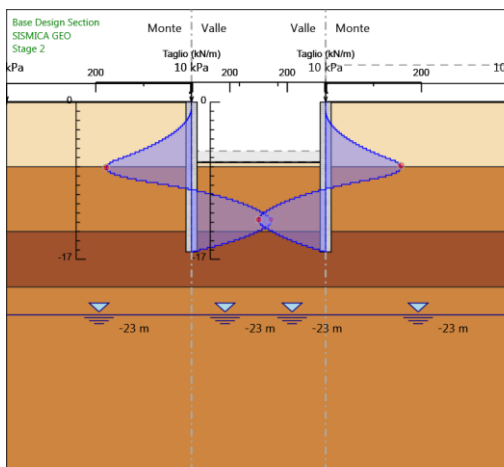
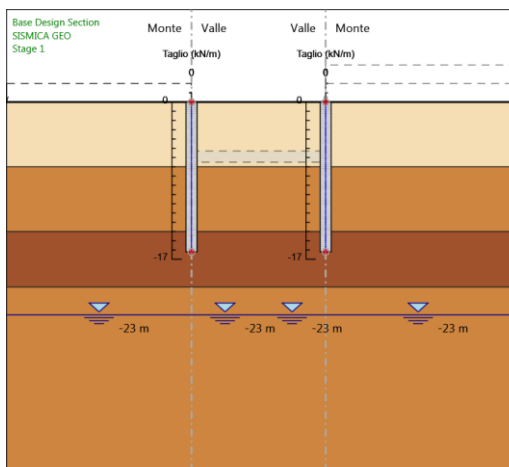
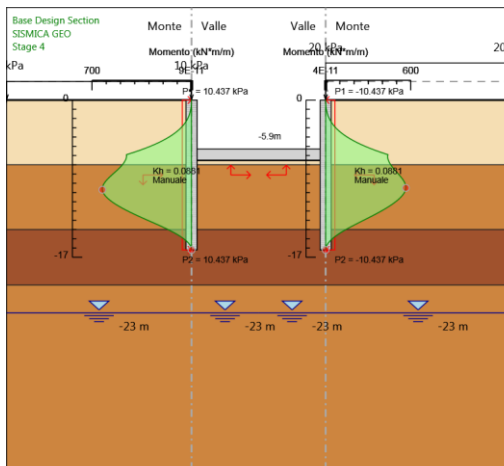
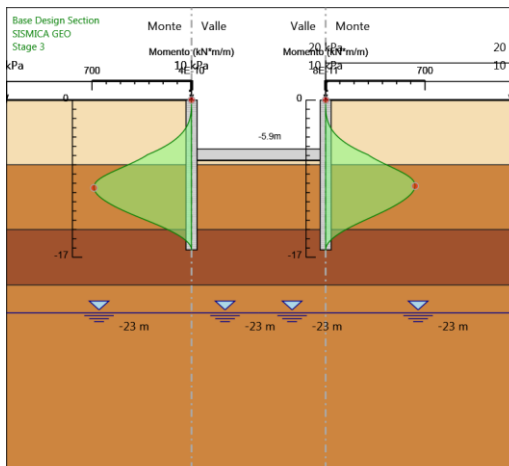
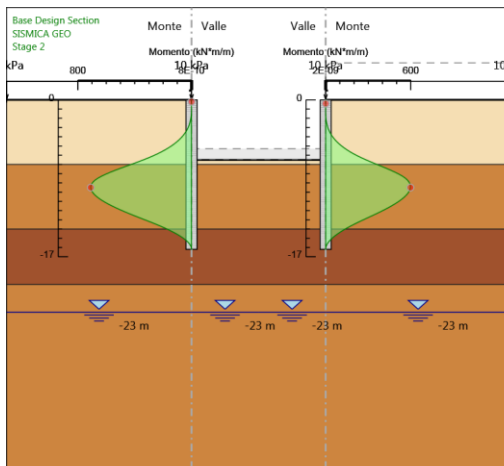
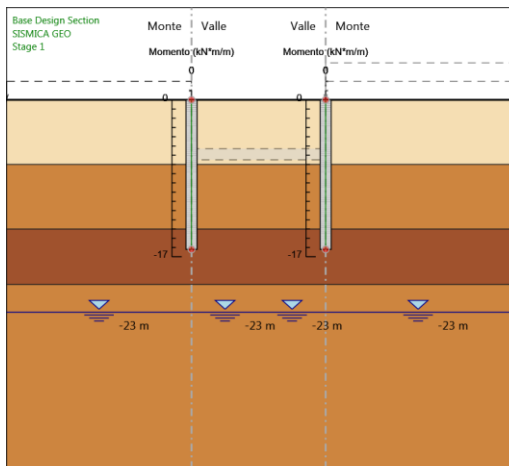


LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	166

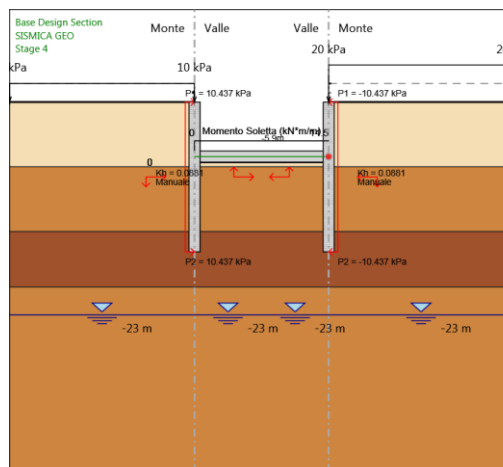
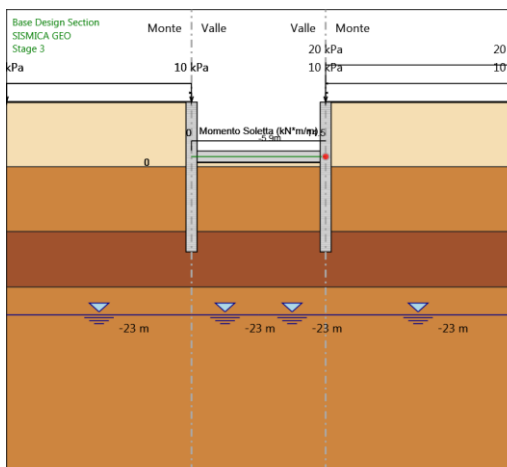
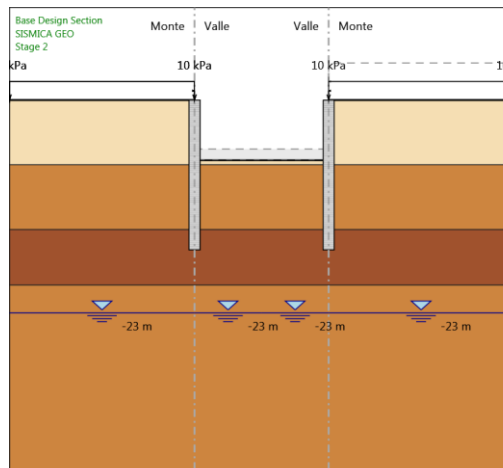
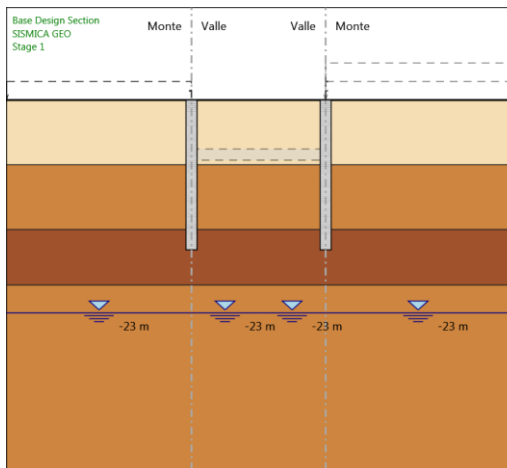
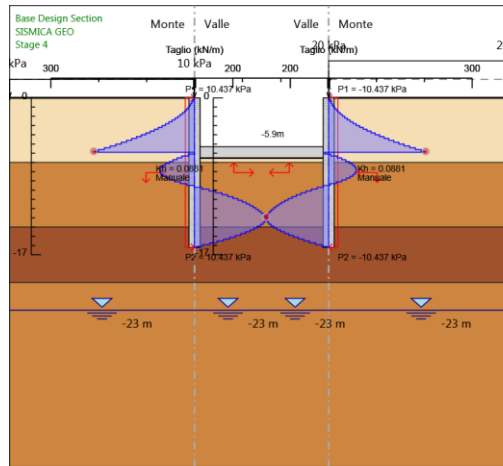
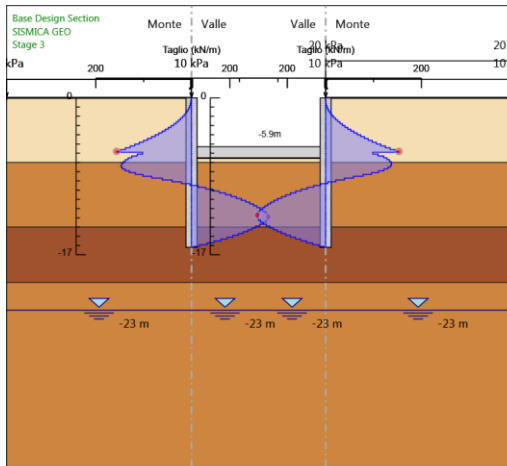


LINEA PESCARA – BARI

RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione BP/BD pk 6+945.150 – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05 00	001	B	167

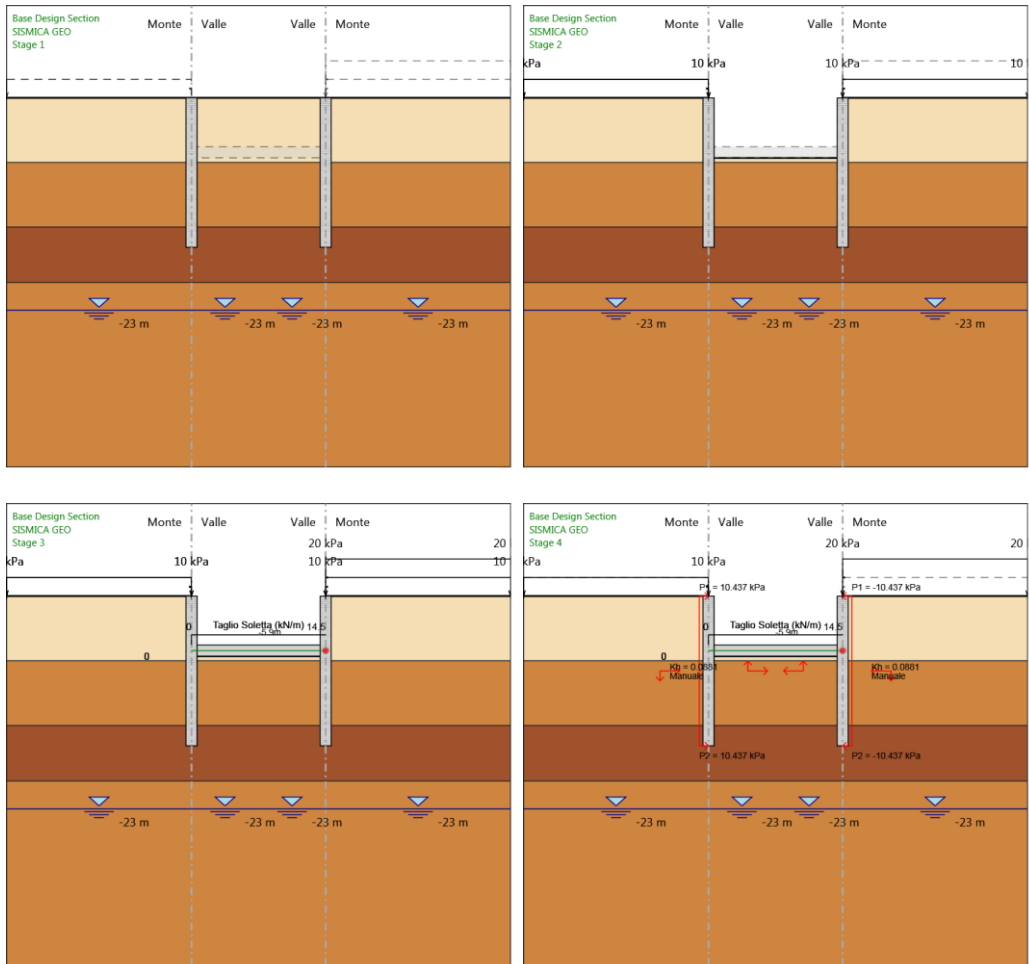


LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	168



Risultati Elementi strutturali - SISMICA GEO

Design Assumption: SISMICA GEOTipo Risultato: Soletta Slab

Stage	Taglio-a (kN/m)	Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1	0	0	0	0	0	0
Stage 2	0	0	0	0	0	0
Stage 3	0	0	0	0	-62.65652	0
Stage 4	0	0	0	0	-220.7431	0

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
 LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
 – Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	169

Normative adottate per le verifiche degli Elementi Strutturali

Normative Verifiche

Calcestruzzo	NTC
Acciaio	NTC
Tirante	NTC

Coefficienti per Verifica Tiranti

GEO FS	1
ξ_{a3}	1.8
γ_s	1.15

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

**Relazione BP/BD pk 6+945.150
– Relazione di calcolo**

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
LI0B	02	E	ZZ	CL	TR	05	00	001	B	170