

ASSE VIARIO MARCHE – UMBRIA E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA MAXI LOTTO 2

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:
SS. 318 DI “VALFABBRICA”. TRATTO PIANELLO – VALFABBRICA
SS. 76 “VAL D’ESINO”. TRATTI FOSSATO VICO – CANCELLI E ALBACINA – SERRA SAN QUIRICO
“PEDEMONTANA DELLE MARCHE”, TRATTO FABRIANO – MUCCIA – SFERCIA

PROGETTO ESECUTIVO

CONTRAENTE GENERALE: 	<i>Il responsabile del Contraente Generale:</i> Ing. Federico Montanari	<i>Il responsabile Integrazioni delle Prestazioni Specialistiche:</i> Ing. Salvatore Lieto
--	--	---

PROGETTAZIONE: Associazione Temporanea di Imprese Mandataria: Mandanti:			
			

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE PER I ATI Ing. Antonio Grimaldi GEOLOGO Dott. Geol. Fabrizio Pontoni COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Ing. Michele Curiale			
---	---	--	---

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Iginio Farotti		
---	--	--

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia OPERE D’ARTE MAGGIORI: GALLERIE ARTIFICIALI E SPINGITUBO Galleria Artificiale Feggiano II Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno	SCALA: DATA: <p style="text-align: center;">Settembre 2020</p>
--	--

Codice Unico di Progetto (CUP) F12C03000050021 (Assegnato CIPE 23-12-2015)

	Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.
Codice Elaborato:	L 0 7 0 3	2 1 3	E	1 3	GA 3 6 0 0	REL	0 1	B

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto	Controllato	Approvato
A	Marzo 2020	Emissione PE	PROGIN	D’Alterio	S. Lieto / A. Grimaldi
B	Settembre 2020	Emissione a seguito Istruttoria Anas	PROGIN	Falace	S. Lieto / A. Grimaldi

I N D I C E

1. PREMESSA	4
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
2.1 NORMATIVE E RACCOMANDAZIONI.....	5
2.2 BIBLIOGRAFIA	5
3. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	6
4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	9
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO	10
5.1 MODELLO GEOTECNICO DI PROGETTO	15
6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO	17
6.1 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SISMICHE DI PROGETTO DELLE OPERE	18
7. CRITERI GENERALI DI ANALISI DELLE PARATIE	21
7.1 METODOLOGIA DI CALCOLO.....	21
8. CRITERI DI PROGETTAZIONE E VERIFICA AI SENSI DEL D.M. 14-01-2008	26
8.1 METODO AGLI STATI LIMITE ED APPROCCI DI PROGETTO.....	26
8.2 CRITERI DI ANALISI E VERIFICA DI PARATIE	30
8.3 VERIFICHE DI STABILITÀ LOCALE	31
8.4 VERIFICHE DI STABILITÀ GLOBALE	32
8.5 PRESCRIZIONI PER LE VERIFICHE IN FASE SISMICA DI OPERE E SISTEMI GEOTECNICI.....	33
8.6 VERIFICHE STRUTTURALI.....	34
8.6.1 Verifiche allo SLU.....	34
8.6.2 Verifiche allo SLE	34
9. TRATTO IN GALLERIA ARTIFICIALE: ANALISI E VERIFICHE.....	37
9.1 MODELLO E FASI DI CALCOLO.....	37
9.2 RISULTATI ANALISI E VERIFICHE PARATIE FASE STATICA.....	44
9.2.1 Combinazione SLE	44
9.2.2 Combinazione A2-M2-R1	47
9.2.3 Combinazione A1-M1-R1	48
9.3 RISULTATI ANALISI E VERIFICHE PARATIE FASE SISMICA.....	51
9.3.1 Combinazione Sismica GEO (1-M2-R1).....	51
9.3.2 Combinazione Sismica STR (1-M1-R1).....	52
9.4 SOLETTONE DI COPERTURA – ANALISI E VERIFICHE.....	55
9.5 STRUTTURE DI RIVESTIMENTO	58
10. PARATIE DI IMBOCCO : ANALISI E VERIFICHE	59
10.1 MODELLO E FASI DI CALCOLO.....	59
10.2 RISULTATI ANALISI E VERIFICHE PARATIE FASE STATICA.....	66
10.2.1 Combinazione SLE	66
10.2.2 Combinazione A2-M2-R1	69
10.2.3 Combinazione A1-M1-R1	71
10.3 RISULTATI ANALISI E VERIFICHE PARATIE FASE SISMICA.....	73
10.3.1 Combinazione Sismica GEO (1-M2-R1).....	73
10.3.2 Combinazione Sismica STR (1-M1-R1).....	75



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	3 di 376

ALLEGATO 1	77
TABULATI GA	77

ALLEGATO 2	163
TABULATI IMBOCCHI	163



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 4 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------

1. PREMESSA

La presente relazione viene emessa nell'ambito del Progetto Esecutivo della strada Pedemontana Marchigiana, che costituisce l'elemento di completamento tra le due direttrici "S.S.76" Vallesina e "S.S.77" Val di Chienti, con riferimento ai seguenti stralci funzionali:

3° stralcio funzionale: compreso tra lo svincolo di Castelraimondo nord e lo svincolo di Castelraimondo sud;

4° stralcio funzionale: compreso tra lo svincolo di Castelraimondo sud e l'innesto con la S.S. 77 a Muccia.

Gli stralci funzionali di cui sopra rientrano nell'ambito degli interventi di completamento della Pedemontana delle Marche definiti e finanziati nella Delibera CIPE 64/2016 - "Aggiornamento del quadro infrastrutturale della delibera n. 13/2004".

Nella presente relazione viene riportata l'analisi e le verifiche strutturali e geotecniche della Galleria Artificiale Feggiano II e relative opere di sostegno previste nelle zone di imbocco.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 5 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 Normative e raccomandazioni

La redazione della presente relazione è stata condotta nel rispetto della normativa vigente, in particolare:

Normative sulle costruzioni

- D.M. 14.01.2008: “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circolare n° 61702.02.2009: “Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008”

Normative sulle strutture in c.a, in c.a.p. e acciaio

- Legge 05.11.1971, n.1086: “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica” e relative istruzioni (Circ. Min. LL.PP. 14.02.1974, n. 11951).
- D.M. 16.01.1996: “Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»” e relative istruzioni (Circ. Min. LL.PP. 04.07.1996, n. 156 AA.GG./STC).
- Circolare n.156AA/STC del 04.07.1996 “Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996”.
- D.M. 14.02.1992: “Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”.
- D.M. 09.01.1996: “Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche” e relative istruzioni (Circ. Min. LL.PP. 15.10.1996, n. 252 AA.GG./STC).
- Normativa sui terreni, opere di sostegno, opere di fondazione
- D.M 11.03.1988: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione” e relative istruzioni (Circ. Min. LL.PP. 24.09.1988, n. 30483).
- Associazione Geotecnica Italiana, “Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica. Linee guida” Ed. provvisoria marzo 2005.

2.2 Bibliografia

- Lancellotta R. (1993): “Geotecnica”. Edizioni Zanichelli.
- Lancellotta R., Calavera J. (1999): “Fondazioni”. Ed. McGraw-Hill.
- Viggiani C. (2000): “Fondazioni”. Ed. CUEN.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	6 di 376

3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

La Galleria Artificiale Feggiano II si estende tra le progressive pk 1+380 e pk 1+360. Sia in ingresso che in uscita dalla galleria sono presenti delle opere di sostegno costituite da paratie di pali in destra. Esse si estendono tra le progressive pk 1+300 e pk 1+340 (lato Nord) e tra le progressive pk 1+380 e pk 1+425 (lato Sud).

Di seguito vengono riportati gli stralci planimetrici delle opere in oggetto.

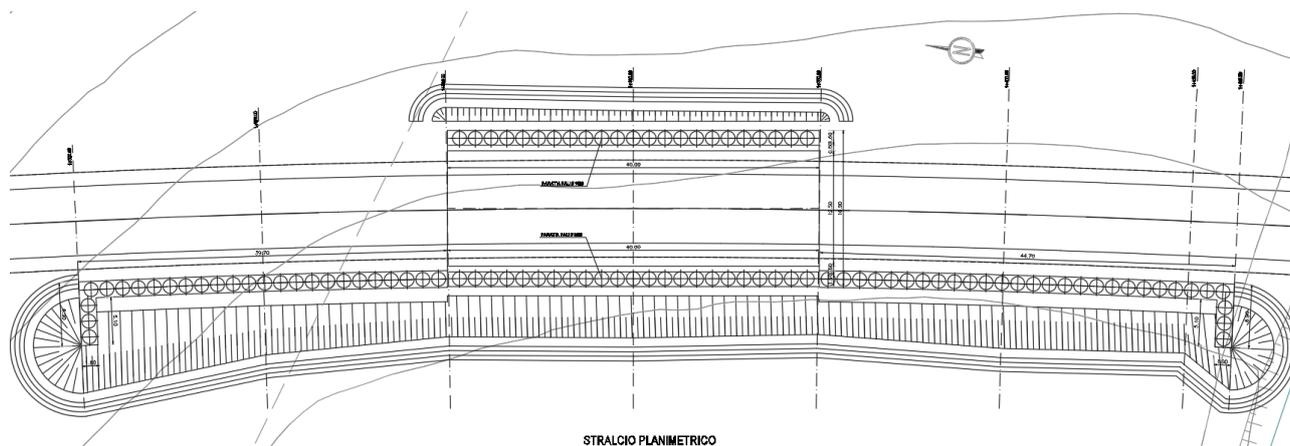


Figura 1: Stralcio planimetrico

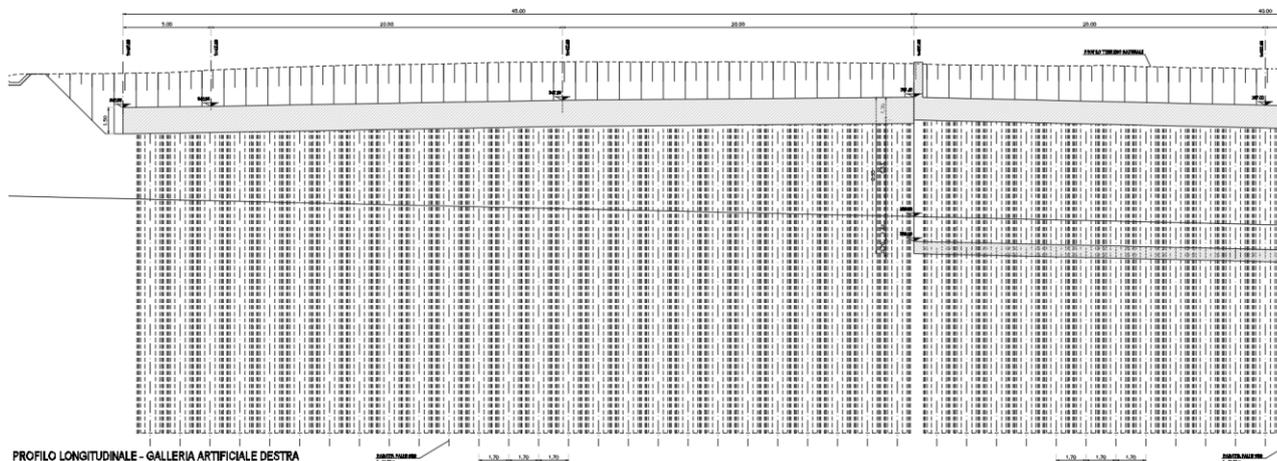


Figura 2: Profilo longitudinale destro 1 di 2

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	7 di 376

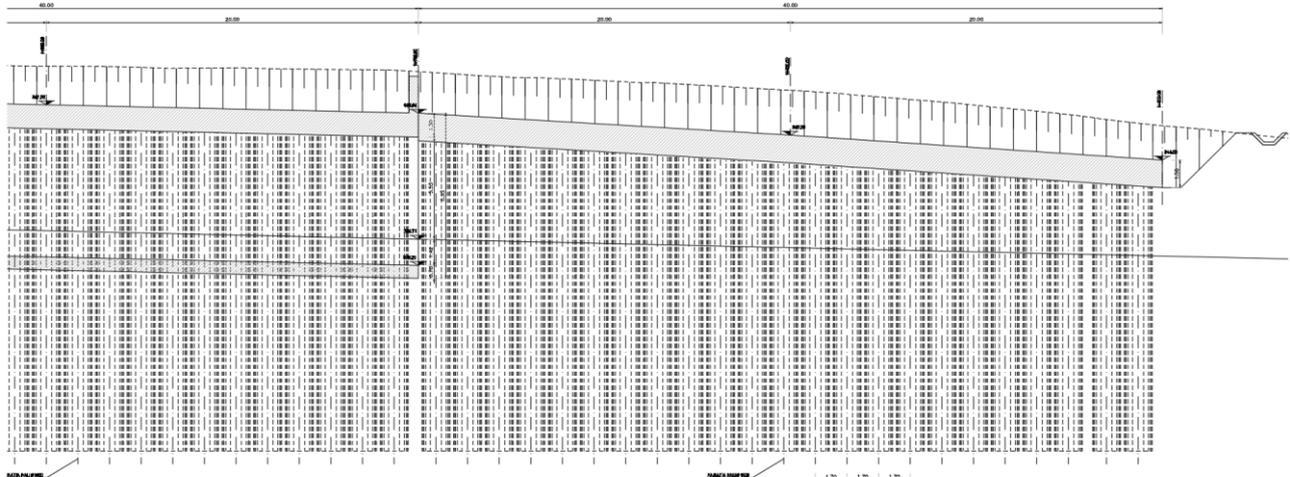


Figura 3: Profilo longitudinale destro 2 di 2

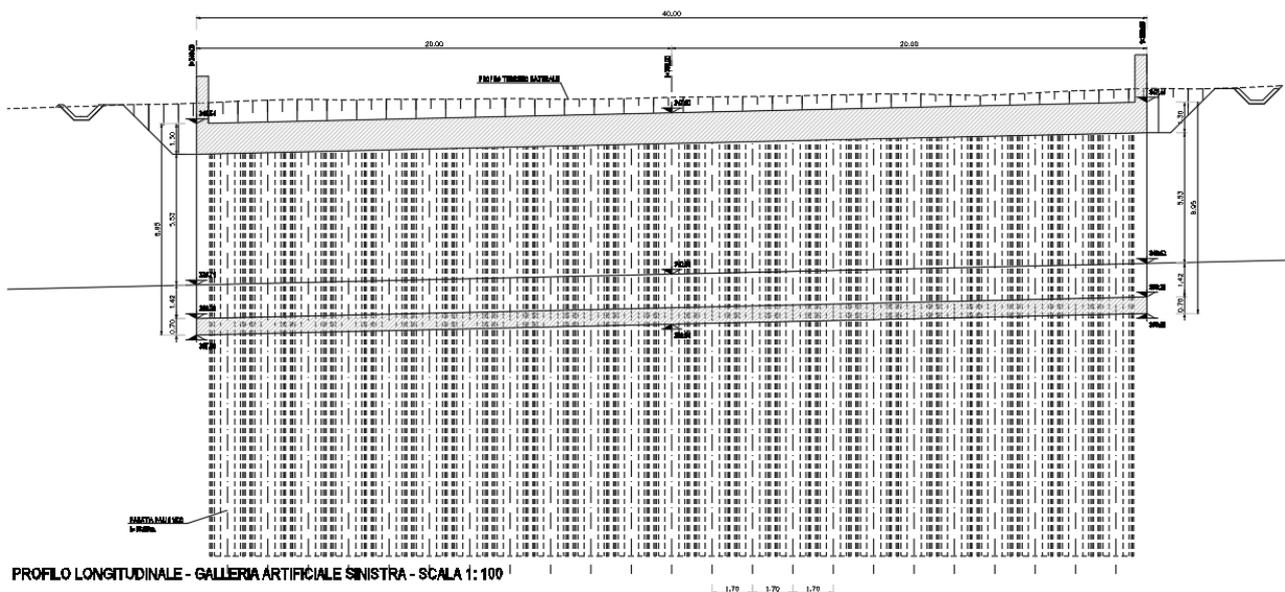


Figura 4: Profilo longitudinale sinistro

La galleria artificiale è composta da due paratie di pali laterali $\Phi 1500/1.7$ puntonati in testa mediante un solettone in c.a. di spessore pari a 1.30 m. Sono previsti inoltre un solettone di fondo di spessore pari a 0.7 m e delle fodere interne di spessore pari a 0.6 m. In tal modo si crea una struttura a comportamento scatolare con adeguata rigidità e resistenza.

Nelle zone di imbocco alla galleria vengono previste delle paratie di pali in destra al fine di conferire l'adeguato sostegno.

La lunghezza dei pali della galleria artificiale è pari a $L_p = 18.0$ m mentre per le opere di sostegno si prevedono pali di lunghezza $L_p = 22.0$ m.

Si riportano le due sezioni tipo della struttura descritta:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	8 di 376

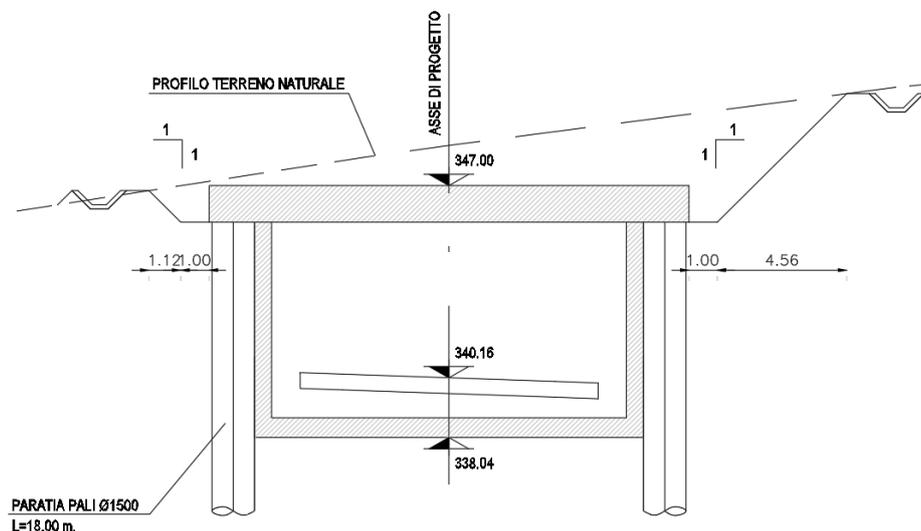


Figura 5: Sezione tipo Galleria Artificiale

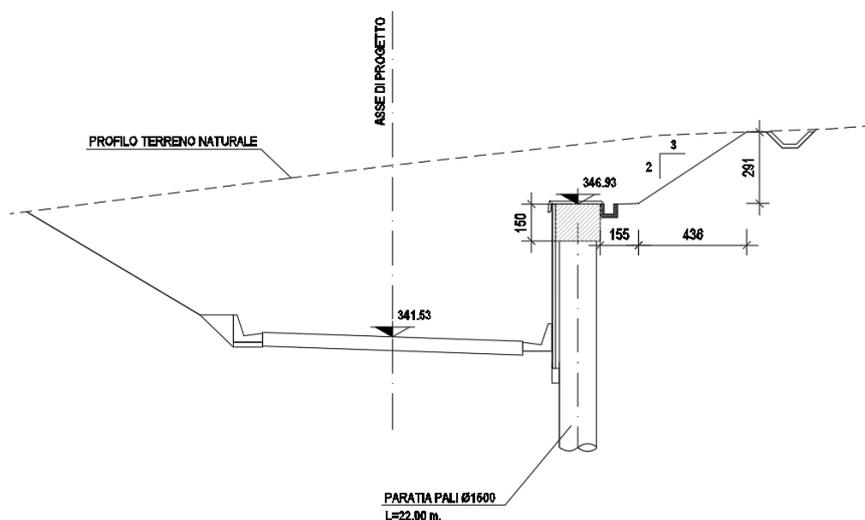


Figura 6: Sezione tipo con opere di sostegno

La realizzazione della galleria artificiale prevede inizialmente un prescavo fino alla quota testa pali tale da garantire un piano di lavoro adeguato. Successivamente vengono realizzati gli stessi pali, il solettone superiore e viene ritombato il prescavo. Infine si provvede allo scavo a "foro cieco" della Galleria e la realizzazione del solettone di fondo e delle fodere interne.

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Si riportano qui di seguito le caratteristiche prestazionali dei materiali che saranno impiegati per la realizzazione dei rivestimenti definitivi.

Calcestruzzo per galleria artificiale

Tipo (secondo UNI EN 206-1):	C32/40
Resistenza cubica caratteristica (t=28 gg):	Rck ≥ 40 MPa
Resistenza cilindrica caratteristica (t=28 gg):	fck ≥ 32 MPa
Modulo elastico secante:	Ecm = 33'346 MPa
Rapporto massimo acqua / cemento	A/C ≤ 0.50

Acciaio per cemento armato

Tipo: B 450 C (ex Fe B 44k)	
Tensione caratteristica di rottura a trazione:	ftk ≥ 540 MPa
Tensione caratteristica di snervamento:	fyk ≥ 450 MPa
Tensione di calcolo ($\gamma_s=1.15$):	fyd = 450 / 1.15 = 391 MPa
Modulo elastico:	E = 210'000 MPa

Calcestruzzo per pali e cordoli

Tipo (secondo UNI EN 206-1):	C32/40
Resistenza cubica caratteristica (t=28 gg):	Rck ≥ 40 MPa
Resistenza cilindrica caratteristica (t=28 gg):	fck ≥ 32 MPa
Modulo elastico secante:	Ecm = 33'350 MPa
Rapporto massimo acqua / cemento	A/C ≤ 0.50
Classe di esposizione ambientale:	XA2

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	10 di 376

5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO–GEOTECNICO

Nel presente paragrafo si riporta una descrizione dell'inquadramento geologico geotecnico generale dell'area attraversata dal tracciato di progetto dell'infrastruttura,

Dal punto di vista geologico, Le unità stratigrafiche affioranti nell'area oggetto di studio sono dal basso verso l'alto: la Formazione dello Schlier, la Formazione di Camerino e la Formazione gessoso-solfifera.

Formazione dello Schlier

E' costituita da alternanze di marne, marne siltose calcaree e argillose, a volte arenacee, di colore grigio e da calcari marnosi in quantità subordinata. In superficie la formazione è di colore chiaro a causa dell'alterazione. La stratificazione è medio-sottile, marcata solo in superficie dalla diversa resistenza agli elementi erosivi. Gli intervalli calcarenitici sono sviluppati soprattutto nella parte meridionale del bacino. La deposizione dello Schlier è avvenuta tra il Burdigaliano superiore e il Tortoniano, anche se il tetto varia in età da bacino a bacino. Lo spessore totale della formazione varia dai 150 ai 250 m in relazione alla difformità del fondo marino. La formazione dello Schlier rappresenta l'unità stratigrafica più antica direttamente interessata dal tracciato in progetto ed è attraversata dalla galleria naturale "Croce di Calle" e da un tratto di galleria artificiale "Mistranello".

Formazione di Camerino

Su questa formazione si sviluppa per la maggior parte il tracciato in progetto. Si tratta nel complesso di torbiditi pelitiche, pelitico-arenacee, arenaceo-pelitiche, variamente associate tra loro e che presentano, soprattutto nelle porzioni pelitiche, caratteri analoghi alla sovrastante Formazione gessoso-solfifera, indicando un passaggio graduale, a carattere transizionale, con la sovrastante formazione stessa.

Il Bacino di Camerino è suddiviso in due sub-bacini attraverso un allungato "alto strutturale" costituito dalla Formazione dello Schlier (dorsale longitudinale Argignano – M. Gallo) che si raccorda alle laterali zone depresse (sub-bacino di Collamato ad ovest e sub-bacino di Matelica ad est) tramite faglie normali sinsedimentarie. Nel sub-bacino di Matelica si sviluppa il tracciato in progetto, un sub-bacino variamente articolato sia longitudinalmente, con graduale approfondimento da nord, in cui era presente un margine più rialzato, verso sud, sia trasversalmente con un profilo asimmetrico con la parte più profonda verso est.

In questa articolata paleo-depressione la successione verticale delle torbiditi si differenzia da zona a zona.

Le litofacies individuate tramite il rilievo geologico in scala 1:5000, molto basato su criteri morfologici, sono state confermate e dettagliate nel rilievo in scala 1:000 alla luce soprattutto dell'analisi e rielaborazione dei sondaggi. Detta analisi è stata condotta determinando lo spessore e la posizione degli strati litoidi o semi-litoidi (arenarie) e degli strati pelitico-marnosi, al fine di poter applicare il criterio del rapporto arenaria/pelite secondo la classificazione A.G.I. (1979).

L'ubicazione delle colonne stratigrafiche così definite sul profilo geologico longitudinale, unitamente ai caratteri litologici e analisi di facies, ha permesso la correlazione dei vari orizzonti per lunghezze significative ed apprezzabili in relazione alle distanze coinvolte dal progetto. Il riconoscimento di seppur sporadici livelli guida è stato di ausilio per l'interpretazione della struttura del sottosuolo.

Nell'ambito della Formazione di Camerino coinvolta dalle opere di progetto sono state dunque riconosciute le seguenti litofacies: associazione pelitica; associazione pelitico-arenacea; associazione arenaceo-pelitica.

La distinzione ed individuazione delle litofacies, oltre che su caratteri macroscopici, è stata eseguita attraverso dati quantitativi, ovvero attraverso il calcolo del rapporto arenaria/pelite (A/P), definendo per ogni litofacies

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 11 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

un campo di valori rappresentativo.

Associazione pelitica – Rapporto $0 \leq A/P \leq 0,2$

E' costituita da marne argillo-siltose scure, a stratificazione sottile o localmente media, laminate, con sequenze di Bouma del tipo Te; localmente sono presenti subordinate intercalazioni di strati arenacei o siltitici a spessore sottile e medio, a grana fine, con sequenze di Bouma principalmente del tipo Tde Tce.

Va segnalato che le porzioni pelitiche contengono sovente materia organica, resti di carbone, livelli a diatomiti e rari e sottili livelli lenticolari di calcari marnosi compatti, hanno superfici di strato lisce ed untuose al tatto, risultando nel complesso fetide.

Associazione pelitico-arenacea – Rapporto $0,2 \leq A/P \leq 1$

E' costituita da una prevalenza di argille marnose ben stratificate di colore grigio scuro con intercalazioni subordinate di arenarie grigio-giallastre in strati sottili e medi, a grana da media a fine o finissima. Si rinvencono sequenze di Bouma del tipo Tac e qualche volta sequenze del tipo Tae come nel sondaggio A21.2.

Anche in questo caso gli orizzonti pelitici contengono sovente materia organica, resti di carbone, livelli a diatomiti, pirite e rari e sottili livelli lenticolari di calcari marnosi compatti, hanno superfici di strato lisce ed untuose al tatto, risultando nel complesso fetide.

Associazione arenaceo-pelitica – Rapporto $A/P \geq 1$

E' formata essenzialmente da arenarie grigiastre e giallastre, con granulometria da grossolana a fine, in strati da sottili a spessi, da cementate a mediamente cementate e da subordinate marne argilloso-siltose grigie. Si rinvencono prevalentemente sequenze di Bouma del tipo Ta Tac Tce e sequenze del tipo Tae come nel sondaggio A7.2.

All'interno di questa litofacies si rinvencono locali e sottili livelli caotici di materiale risedimentato, per lo più in prossimità della faglia/paleoscarpata e resti carboniosi e fetidi concentrati nelle porzioni pelitiche.

Il rapporto arenaria/pelite sebbene sia ≥ 1 , è comunque basso poiché al massimo e isolatamente raggiunge il valore 2,39.

Le alluvioni terrazzate dell'Appennino Umbro-Marchigiano sono suddivise secondo quattro principali ordini di terrazzi poligenici posti ad altezze variabili da pochi metri ad oltre 200 m sugli attuali fondi vallivi. I depositi alluvionali fluviali delle principali valli sono rappresentati da successioni (spessori fino a 30-35 m) prevalentemente ghiaiose con subordinate intercalazioni sabbiose o sabbioso-limose. La stratificazione è quasi sempre incrociata a grande scala, con tipico aspetto a "festoni", che permette di riferire i depositi in questione a corsi d'acqua a canali multipli intrecciati (braided).

I depositi di versante sono per la maggior parte rappresentati da coperture colluviali e accumuli caotici derivanti da movimenti di massa di varia estensione, per lo più riferibili all'Olocene. I depositi colluviali presenti nell'area studiata presentano una granulometria prevalentemente fine, condizionata dalla litologia delle formazioni del substrato da cui derivano. Sono infatti costituiti da argille limose, limi argilloso-sabbiosi e, subordinatamente sabbie limose, con ghiaie sparse e/o pezzame marnoso-calcareo o arenaceo eterometrico, localmente abbondante.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 12 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

Dal punto di vista geotecnico, le unità individuate lungo il tracciato, sono state invece suddivise come descritto nel seguito:

- **Unità R - Terreno di riporto e coltre vegetale:** si includono i riporti di origine antropica ed il terreno vegetale; si tratta generalmente di limo sabbioso e sabbia limosa con clasti e frammenti vegetali e di laterizi. Non riveste rilevanza progettuale in quanto rimossa durante le operazioni di scavo/scotico.
- **Unità ECl, ECl, a - Depositi eluvio colluviali:** si tratta di depositi a composizione granulometrica variegata ma generalmente a prevalente componente fine limo argillosa (**Unità ECl**); localmente si rinviene sabbia limosa con clasti derivanti dalla disaggregazione del substrato roccioso (**Unità ECl**). Localmente sono state individuate zone con coperture di materiale di accumuli di frana (**Unità a**).
- **Unità Ag, As, Ala - Alluvioni:** si tratta di depositi alluvionali rinvenibili in corrispondenza dei corsi d'acqua e si distinguono: ghiaie eterometriche ed eterogenee in matrice sabbiosa (**Unità Ag**), sabbie, sabbie debolmente limose (**Unità As**); limi argillosi (**Unità Ala**).
- **Unità Aate – Alluvioni terrazzate antiche:** si tratta di depositi alluvionali limoso argillosi sabbiosi.
- **Unità Salt – substrato alterato:** si tratta di una fascia di spessore variabile costituita da argilla limosa, marnosa, consistente che sovrasta il substrato a carattere da semilitoide a litoide, rappresenta la parte superiore alterata del substrato.

Il substrato è costituito dalla Formazione di Camerino (e sovrastante Formazione gessoso-solfifera) e dalla formazione dello Schlier.

All'interno della formazione di Camerino si sviluppa la maggior parte del tracciato di progetto. In funzione dell'alternanza e la posizione degli strati arenacei e degli strati pelitico-marnosi, si può giungere ad una stima del rapporto arenaria/pelite secondo la classificazione AGI – 1979.

- **Unità Pa - Substrato Pelitico – Arenaceo con $0,2 \leq A/P \leq 1$ (Formazione di Camerino):** rappresentata da litofacies pelitico-arenacee con un rapporto $A/P \leq 1$.
- **Unità Ap - Substrato Arenaceo – Pelitico $A/P \geq 1$ (Formazione di Camerino):** formata essenzialmente da litofacies costituite da arenarie e marne siltose grigie con un rapporto $A/P \geq 1$.
- **Unità Pel – Substrato pelitico con $0,0 \leq A/P \leq 0,2$ (Formazione di Camerino):** rappresentata da litofacies prevalentemente pelitiche con un rapporto $A/P \leq 0,2$.

Da una dettagliata analisi visiva delle carote, è stato possibile stimare il valore A/P delle varie associazioni (si rimanda alla Relazione geologica e ai report stratigrafici dei sondaggi per gli approfondimenti del caso). Nel profilo geotecnico longitudinale sono mostrate le zone dove si ha prevalenza di unità Ap e/o Pa e/o Pel.

La formazione gessoso solfifera (unità geologica denominata gs) nell'area è prevalentemente pelitica e quindi viene accorpata all'unità geotecnica Pa.

- **Unità Sch – Formazione dello Schlier:** si tratta di alternanze di marne argillose, marne siltose e arenacee con intercalazioni di calcare detritico e calcareniti.

Lo Schlier si presenta come una marna più o meno argillosa con caratteristiche meccaniche e caratteristiche fisiche che possono essere assimilate alla frazione più marnosa della formazione di Camerino (Pa).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 13 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

Nel seguito si riassumono infine i parametri geotecnici di progetto definiti per le varie unità geotecniche come sopra descritte, sulla base delle diverse campagne di indagini condotte a supporto della progettazione:

Unità Ecla - Depositi eluvio colluviali limoso argillosi

$\gamma = 18.5 \div 20.5 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 23 \div 28^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 5 \div 15 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\phi_r' = 14^\circ \div 21^\circ$	angolo di resistenza al taglio residuo
$c_r' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata residua
$c_u = 50 \div 220 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$G_o = 20 \div 160 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 60 \div 400 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Unità Ecls - Depositi eluvio colluviali sabbiosi

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 30 \div 34^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_o = 250 \div 400 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Unità a – Coltri in frana

$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 22 \div 28^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\phi_r' = 18^\circ$	angolo di resistenza al taglio residuo
$c_r' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata residua
$c_u = 20 \div 120 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$E_o = 60 \div 300 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Unità Ala - Depositi alluvionali limoso argillosi

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 24 \div 26^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \div 5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$c_u = 50 \div 100 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$G_o = 30 \div 100 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale
$E_o = 70 \div 250 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Unità As - Depositi alluvionali sabbiosi

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 33 \div 34^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_o = 150 \div 350 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Unità Ag - Depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\phi' = 36 \div 42^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 14 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

$V_s = 120 \div 350$ m/s velocità delle onde di taglio
 $G_o = 30 \div 250$ MPa modulo di deformazione a taglio iniziale
 $E_o = 70 \div 650$ MPa modulo di deformazione elastico iniziale

Unità Aate - Depositi alluvionali terrazzati antichi limoso sabbiosi argillosi

$\gamma = 19.0$ kN/m³ peso di volume naturale
 $\phi' = 27 \div 36^\circ$ angolo di resistenza al taglio
 $c' = 5 \div 15$ kPa coesione drenata
 $\phi_r' = 26^\circ$ angolo di resistenza al taglio residuo
 $c_r' = 0$ kPa coesione drenata residua
 $c_u = 70 \div 170$ kPa resistenza al taglio in condizioni non drenate
 $G_o = 30 \div 260$ MPa modulo di deformazione a taglio iniziale
 $E_o = 80 \div 600$ MPa modulo di deformazione elastico iniziale

Unità Salt – Substrato alterato argilloso limoso

$\gamma = 19.0 \div 21.5$ kN/m³ peso di volume naturale
 $\phi' = 23 \div 30^\circ$ angolo di resistenza al taglio
 $c' = 5 \div 15$ kPa coesione drenata
 $\phi_r' = 20 \div 22^\circ$ angolo di resistenza al taglio residuo
 $c_r' = 0$ kPa coesione drenata residua
 $c_u = 50 \div 300$ kPa resistenza al taglio in condizioni non drenate
 $G_o = 80 \div 350$ MPa modulo di deformazione a taglio iniziale

Unità Ap – substrato arenaceo pelitico

$\gamma = 23.5$ kN/m³ peso di volume naturale
 $E'_{op} = 20 + 5.75 \cdot z$ MPa per $z < 40$ m modulo di deformazione elastico operativo
 $E'_{op} = 100 + 3.75 \cdot z$ MPa per $z > 40$ m

Z [m]	c' [kPa]	ϕ' [°]
15	70 ÷ 100	36
25	100 ÷ 150	32 ÷ 36
50	150 ÷ 200	27 ÷ 32
75	200 ÷ 250	25 ÷ 30

Unità Pa – Substrato pelitico arenaceo

$\gamma = 22.5$ kN/m³ peso di volume naturale
 $E'_{op} = 20 + 5.75 \cdot z$ MPa per $z < 40$ m modulo di deformazione elastico operativo
 $E'_{op} = 100 + 3.75 \cdot z$ MPa per $z > 40$ m

Z [m]	c' [kPa]	ϕ' [°]
20	35 ÷ 80	23 ÷ 31
30	80 ÷ 120	22 ÷ 28
50	120 ÷ 150	20 ÷ 26

Unità Sch – Formazione dello Schlier

$$\gamma = 22.0 \div 24.0 \text{ kN/m}^3$$

peso di volume naturale

$$E'_{op} = 20 + 5.75 \cdot z \text{ MPa per } z < 40 \text{ m}$$

modulo di deformazione elastico operativo

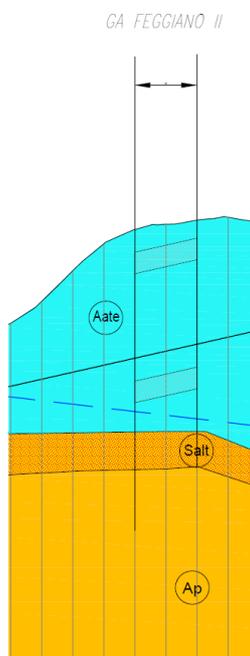
$$E'_{op} = 100 + 3.75 \cdot z \text{ MPa per } z > 40 \text{ m}$$

Z [m]	c' [kPa]	ϕ' [°]
20	55 ÷ 70	29 ÷ 33
30	70 ÷ 90	27 ÷ 31
50	90 ÷ 250	25 ÷ 30

Per la caratterizzazione geomeccanica dell'Unità Pel – Substrato pelitico, che è intercettata in minor misura e si hanno pochi dati a disposizione, si fa riferimento alla caratterizzazione geomeccanica eseguita per l'unità Pa - Substrato Pelitico – Arenaceo.

5.1 Modello Geotecnico di progetto

In corrispondenza del tratto di realizzazione dell'opera in oggetto, si rinviene la successione stratigrafica, rappresentata nello schema grafico di figura seguente estratto dal profilo geotecnico generale di progetto:



Ai fini delle analisi effettuate, si è fatto riferimento dunque alla seguente successione stratigrafica:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 16 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

	Litotipo	Potenza m	Quota max da PC m	γ KN/m ³	c' KPa	φ'	E_o MPa
0	Aate	13,5	13,5	19	5 - 15	27-36	80-600
12							
13,5	Salt	2,5	16	19-21,5	5 - 15	23-30	400-900
16,0							
20,0	Ap	-	-	23,5	80	34	135

Estradosso soletta da PC : 1,5 m

Per la caratterizzazione dell'Unità Ap, attesa la variabilità dei parametri c' e φ , si è fatto riferimento, a valori medi contenuti negli intervalli di variabilità definiti al precedente paragrafo riferiti alle profondità di interesse.

Il modello geotecnico appena rappresentato fa riferimento nello specifico alla sequenza stratigrafica media rinvenibile lungo il tratto dell'opera in Galleria Artificiale; per l'analisi delle opere di imbocco, tenendo conto delle quote di progetto delle stesse e della variabilità di spessore dello strato più superficiale, è stato stimato uno spessore da testa paratie dell'Unità Aate pari a circa 12m, ed un livello di falda posto a circa -10.5m dalla testa delle stesse.

I modelli geotecnici descritti sono stati implementati nelle analisi espone ai successivi paragrafi 9 e 10.

6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

L'opera in oggetto è progettata per una vita nominale V_N pari a 50 anni ed una classe d'uso III ai sensi del D. Min. 14/01/2008, da cui deriva un coefficiente d'uso $CU = 1.5$.

L'azione sismica di progetto è valutata a partire dalla pericolosità sismica di base del sito su cui l'opera insiste, descritta in termini geografici e temporali:

- attraverso i valori di accelerazione orizzontale di picco a_g (attesa in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale) e le espressioni che definiscono le ordinate del relativo spettro di risposta elastico in accelerazione $S_e(T)$;
- in corrispondenza del punto del reticolo che individua la posizione geografica dell'opera;
- con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR.

In particolare, la forma spettrale prevista dalla normativa è definita, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione di tre parametri:

- a_g , accelerazione orizzontale massima del terreno;
- 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.

I suddetti parametri sono calcolati come media pesata dei valori assunti nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il punto caratterizzante la posizione dell'opera, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici.

In particolare, si può notare come F_0 descriva la pericolosità sismica locale del sito su cui l'opera insiste. Infatti, da quest'ultimo, attraverso le espressioni fornite dalla normativa, sono valutati i valori d'amplificazione stratigrafica e topografica.

Per la valutazione dei parametri di pericolosità sismica di base, si è fatto riferimento, per il caso specifico, alla località di Camerino, cui corrisponde, con riferimento alla zona attraversata dal tracciato di progetto dell'infrastruttura, il massimo valore di a_g , caratterizzato in ogni caso da una scarsa variabilità lungo l'intero tracciato; i parametri sismici di base sono in particolare quelli di seguito riportati:

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.220 g
F_0	2.544
T_C	0.333 s

Riguardo la valutazione della risposta sismica locale, si è fatto infine riferimento alla categoria di sottosuolo C, in linea con quanto indicato per il tratto in cui è ubicata l'opera nella Relazione Sismica di progetto, mentre per la categoria topografica di riferimento è la T1; conseguentemente, i coefficienti di riferimento per la valutazione dell'amplificazione stratigrafica e topografica sono quelli di seguito riportati:

Ss, fattore stratigrafico 1.364;

ST, fattore topografico 1.0;

Cc, fattore correttivo del periodo TC* 1.51.

6.1 VALUTAZIONE DELLE AZIONI SISMICHE DI PROGETTO DELLE OPERE

Partendo dai parametri di pericolosità sismica di base e dai coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica, la normativa consente di valutare gli effetti sismici sulle opere di sostegno mediante metodi pseudo-statici, secondo quanto riportato nel seguito:

7.11.6.3.1 Metodi pseudostatici

Nei metodi pseudostatici l'azione sismica è definita mediante un'accelerazione equivalente costante nello spazio e nel tempo.

Le componenti orizzontale e verticale a_h e a_v dell'accelerazione equivalente devono essere ricavate in funzione delle proprietà del moto sismico atteso nel volume di terreno significativo per l'opera e della capacità dell'opera di subire spostamenti senza significative riduzioni di resistenza.

In mancanza di studi specifici, a_h può essere legata all'accelerazione di picco a_{max} attesa nel volume di terreno significativo per l'opera mediante la relazione:

$$a_h = k_h \cdot g = \alpha \cdot \beta \cdot a_{max} \quad (7.11.9)$$

dove g è l'accelerazione di gravità, k_h è il coefficiente sismico in direzione orizzontale, $\alpha \leq 1$ è un coefficiente che tiene conto della deformabilità dei terreni interagenti con l'opera e $\beta \leq 1$ è un coefficiente funzione della capacità dell'opera di subire spostamenti senza cadute di resistenza.

Per le paratie si può porre $a_v = 0$.

L'accelerazione di picco a_{max} è valutata mediante un'analisi di risposta sismica locale, ovvero come

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_S \cdot S_T \cdot a_g \quad (7.11.10)$$

dove S_S è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_S) e dell'amplificazione topografica (S_T), di cui al § 3.2.3.2, ed a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Il valore del coefficiente α può essere ricavato a partire dall'altezza complessiva H della paratia e dalla categoria di sottosuolo mediante il diagramma di Figura 7.11.2.

Per la valutazione della spinta nelle condizioni di equilibrio limite passivo deve porsi $\alpha = 1$.

Il valore del coefficiente β può essere ricavato dal diagramma di Figura 7.11.3, in funzione del massimo spostamento u_s che l'opera può tollerare senza riduzioni di resistenza.

Per $u_s = 0$ è $\beta = 1$. Deve comunque risultare:

$$u_s \leq 0,005 \cdot H. \quad (7.11.11)$$

Se $\alpha \cdot \beta \leq 0,2$ deve assumersi $k_h = 0,2 \cdot a_{max}/g$.

Possono inoltre essere trascurati gli effetti inerziali sulle masse che costituiscono la paratia.

È necessario verificare che il sito, per effetto del terremoto di progetto, non sia suscettibile di liquefazione. In caso contrario occorre predisporre le misure necessarie perché non si verifichi tale fenomeno.

Per valori dell'angolo d'attrito tra terreno e parete $\delta > \phi'/2$, ai fini della valutazione della resistenza passiva è necessario tener conto della non planarità delle superfici di scorrimento.

Nel caso in esame, risulta dunque

$$a_{\max}/g = 0.22 \times 1.364 \times 1.0 = 0.30$$

Per la valutazione dei coefficienti sismici K_h e K_v (+/- 0.5 K_h), si è fatto infine riferimento ai grafici dei coefficienti α e β come riportati al paragrafo 7.11.6.3.2 della NTC 08, ovvero :

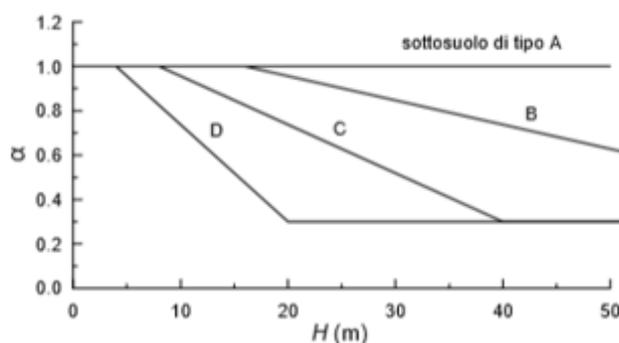


Figura 7.11.2 – Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità α

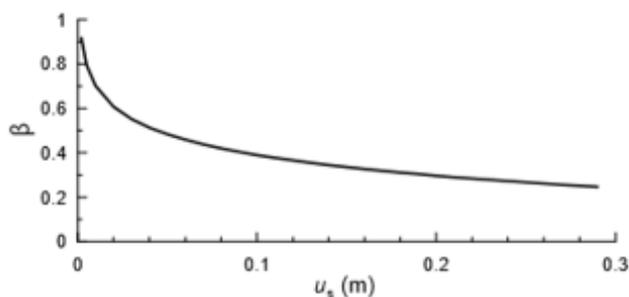


Figura 7.11.3 – Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento β

Tenendo conto delle caratteristiche specifiche delle opere da dimensionare e della tipologia di suolo, si è fatto riferimento in ogni caso per i dimensionamenti ai seguenti valori cautelativi dei coefficienti α e β

$$\alpha = 0.8$$

$$\beta = 0.8 \text{ (spostamenti inferiori ad 1cm):}$$

Conseguentemente, si ha:

K_h [--] =	0,192	Coefficiente sismico orizzontale
K_v [--] =	0,096	Coefficiente sismico verticale

La valutazione delle sovraspinte sismiche sulle opere, è stata infine effettuata in base ai valori di a_{max} e/o K_h/k_v , adottando per il caso delle strutture a comportamento rigido (tratti in Galleria Artificiale) il metodo di Wood, mentre per il caso delle strutture deformabili (paratie a sbalzo) si è fatto riferimento al metodo di Mononobe/Okabe secondo quanto di seguito specificato:

Metodo di Wood (1973)

Il metodo di Wood, indicato per la valutazione dell'incremento dinamico della spinta del terreno per casi di opere con limitata capacità di spostamento, propone di valutare l'incremento di spinta sull'opera mediante l'applicazione di incremento di carico costante ΔPd , valutabile come segue:

$$\Delta Pd = a_{max}/g \cdot \gamma \cdot h = S_s \cdot S_T \cdot a_g/g \cdot \gamma \cdot h = 0.3 \cdot \gamma \cdot h$$

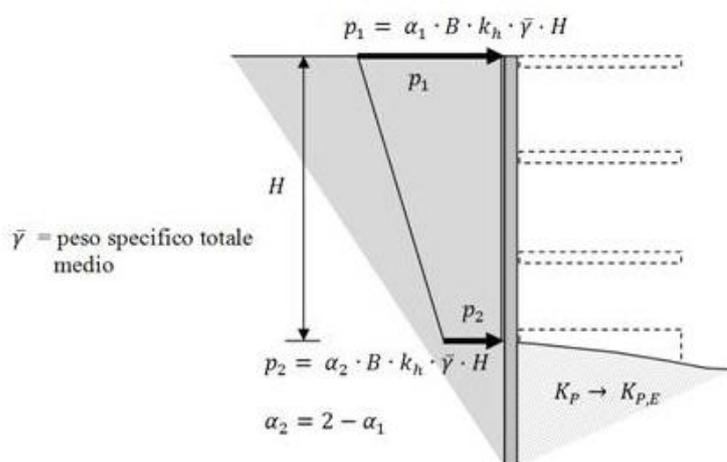
h : altezza di spinta

γ : peso dell'unità di volume del terreno

Metodo di Mononobe Okabe

Per la valutazione delle spinte aggiuntive esercitate del terreno sull'opera in fase sismica per opere deformabili, si è fatto riferimento al modello proposto da Mononobe e Okabe specializzato con le ipotesi di Seed & Whitman (1970)

Il modello citato prevede la valutazione delle sovraspinte sismiche sull'opera come funzione dell'accelerazione ridotta k_h (coefficiente sismico orizzontale), come di seguito descritto:



Modello tipico di paratia soggetto a sovraspinta sismica
secondo Mononobe e Okabe/ Seed & Whitman

Nel caso specifico si è assunto in particolare

$\alpha_1 = \alpha_2 = 1$ (distribuzione di pressioni uniforme lungo la paratia)

H = altezza di spinta (tratto fuori terra)

$B=0.75$ (Seed & Whitman – Caso di strutture semirigide)

In presenza di falda, è necessario inoltre tener conto della componente idrodinamica della spinta dell'acqua in fase sismica, valutabile come segue:

$$q_{wd}(z) = \pm \frac{7}{8} k_h \gamma_w \sqrt{H' \cdot z} \quad \text{con } z \text{ quota del generico punto rispetto la base della parete.}$$

7. CRITERI GENERALI DI ANALISI DELLE PARATIE

7.1 METODOLOGIA DI CALCOLO

Al fine di rappresentare il comportamento delle paratie durante le varie fasi di lavoro (scavi e/o eventuale inserimento degli elementi di contrasto), è necessario l'impiego di un metodo di calcolo iterativo atto a simulare l'interazione in fase elasto-plastica terreno-paratia.

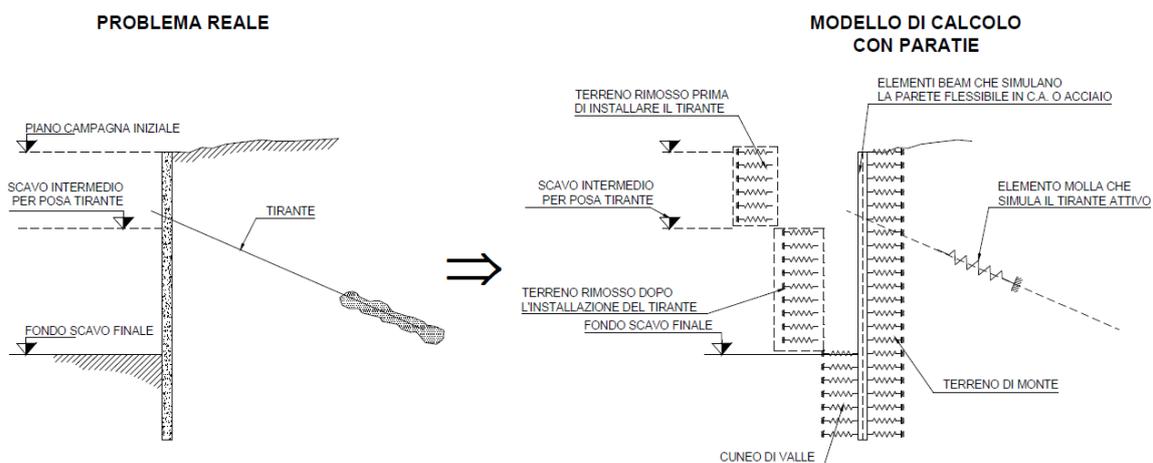
Le analisi finalizzate al dimensionamento delle paratie trattate nell'ambito del presente documento, sono state condotte con il programma di calcolo "Paratie Plus" della HarpaCeas s.r.l. di Milano Version 2020.1.0

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

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 22 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

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:

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

dove:

E_m modulo elastico del materiale costituente la paratia

J_p inerzia della sezione della paratia

Il terreno si comporta come un mezzo elastico sino a che il rapporto tra la tensione orizzontale efficace (σ'_h) e la tensione verticale efficace (σ'_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 rigidità delle molle. Per un letto di molle distribuite la rigidità di ciascuna di esse, k , è data da:

$$k = E / L$$

ove E è un modulo di rigidità del terreno mentre L è una grandezza geometrica caratteristica. Poiché nel programma PARATIE le molle sono posizionate a distanze finite Δ , la rigidità 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 la ed ℓ_p e sono rispettivamente:

$$\ell_A = \min\{l, 2H\};$$

$$\ell_p = \min\{l - H, H\}$$

con

l = altezza totale della paratia

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.

Il programma consente di seguire le fasi evolutive degli scavi a valle dell'opera, determinando, per ciascuna fase di scavo prevista, la deformata dell'opera e le sollecitazioni e gli stati tensionali nel terreno con essa interagente.

7.1.1 Pressione e resistenza statica delle terre e dell'acqua

In generale, la pressione σ'_h che lo scheletro solido del terreno esercita su una struttura di sostegno dipende dagli spostamenti che essa subisce per effetto di σ'_h stessa ovvero dipende dall'interazione fra la struttura ed il terreno a tergo dell'opera. Nel caso in cui la struttura subisca uno spostamento verso valle (diminuzione della tensione orizzontale efficace rispetto alle condizioni geostatiche), la σ'_h sul paramento di monte può essere calcolata come:

$$\sigma'_h = k_a \sigma'_v - 2c' \sqrt{k_a} \quad \text{pressione attiva}$$

dove:

k_a è il coefficiente di spinta attiva

σ'_v è la tensione verticale efficace

c' è la coesione efficace

In condizioni statiche, k_a è funzione dell'angolo di attrito efficace dello scheletro solido ϕ' , dell'angolo di attrito δ fra struttura e terreno (nelle analisi $\delta = 0.50 \phi'$) dell'inclinazione ψ rispetto all'orizzontale del paramento di monte della struttura di sostegno (nelle analisi $\psi = 90^\circ$) e dell'inclinazione β rispetto all'orizzontale del versante a tergo dell'opera. Fra le varie formulazioni proposte per il calcolo di k_a , nel caso di condizioni stratigrafiche omogenee e di cunei di spinta non influenzati dall'andamento della falda lungo il pendio, poiché formulazioni più complesse come ad esempio il modello a spirale logaritmica (cfr. Figura 7) non portano a risultati più accurati, si farà riferimento a quella di [Coulomb, 1776] che considera una superficie di rottura piana:

$$k_a = \frac{[\sin(\psi + \phi')]^2}{(\sin \psi)^2 \sin(\psi - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi' + \delta) \sin(\phi' - \beta)}{\sin(\psi - \delta) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

Nel caso in cui la struttura subisca uno spostamento verso monte (aumento della tensione orizzontale efficace rispetto alle condizioni geostatiche), la σ'_h sul paramento di monte può essere calcolata come:

$$\sigma'_h = k_p \sigma'_v - 2c' \sqrt{k_p} \quad \text{pressione passiva}$$

dove:

k_p è il coefficiente di spinta passiva

σ'_v è la tensione verticale efficace

c' è la coesione efficace

Analogamente al coefficiente di spinta attiva, in condizioni statiche si può porre $k_p = k_p(\varphi', \psi, \beta, \delta)$. Fra le varie formulazioni proposte per il calcolo di k_p , di seguito, si farà riferimento a quella di [Caquot-Kerisel, 1948]. La superficie potenziale di scorrimento del terreno è assimilabile in questo caso ad un arco di spirale logaritmica e non più ad una superficie piana. Tale coefficiente viene determinato dall'interpolazione polinomiale delle spirali logaritmiche fornite sperimentalmente da [Caquot-Kerisel, 1948], riportate in Figura 7.

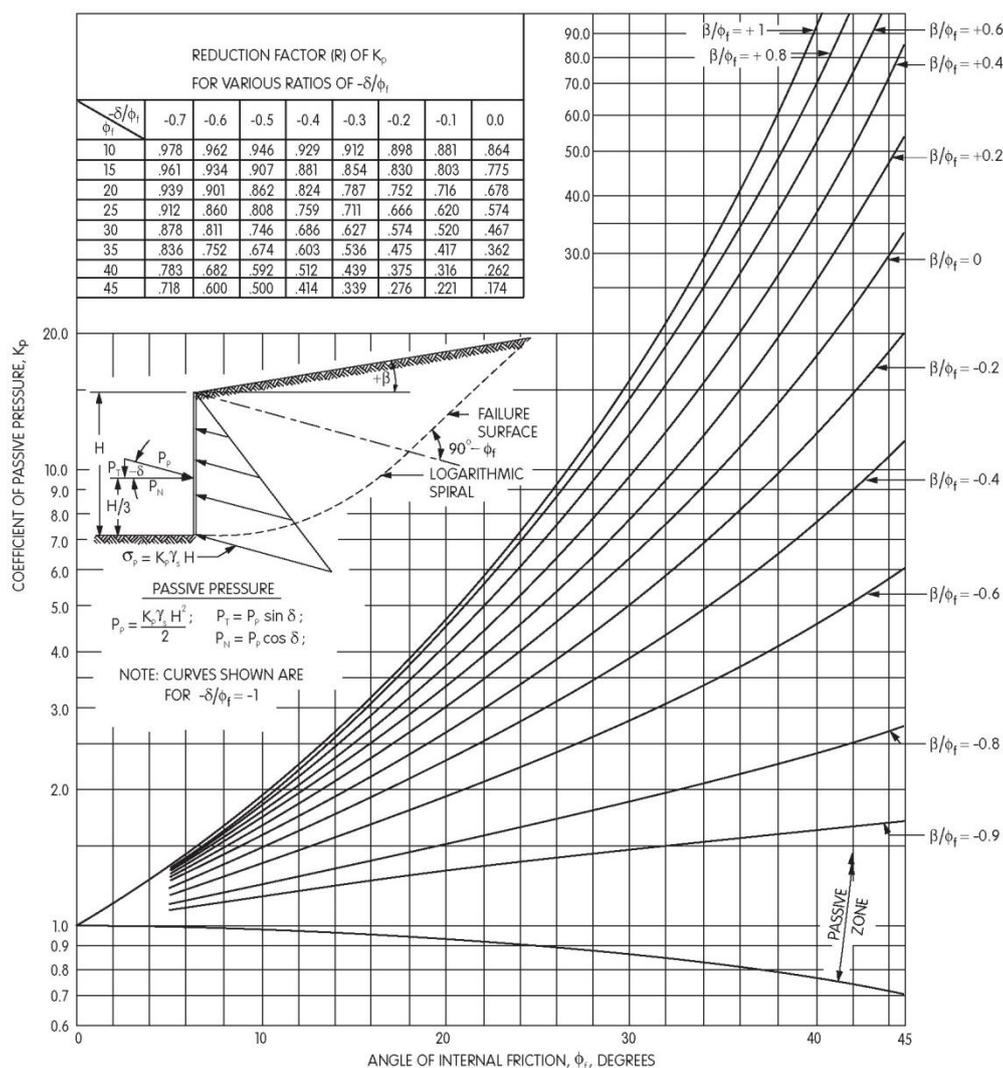


Figura 7– modello a spirale logaritmica per il calcolo dei coefficienti di spinta

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 25 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

Pertanto, in generale, nel caso di strutture di sostegno flessibili, eventualmente contrastate da elementi strutturali attivi o passivi messi in opera in fasi successive, sul paramento di monte agirà la pressione attiva e su quello di valle la pressione passiva.

Nel caso di strutture molto rigide, incapaci di subire spostamenti sufficienti a mobilitare la pressione attiva o quella passiva, la pressione σ'_h esercitata dallo scheletro solido sull'opera di sostegno può essere calcolata come la pressione in condizioni geostatiche:

$$\sigma'_h = k_0 \sigma'_v \quad \text{pressione a riposo}$$

dove:

k_0 è il coefficiente di spinta a riposo;

σ'_v è la tensione verticale efficace.

Secondo la relazione di [Kulhawy et al., 1989] k_0 dipende dalla resistenza del terreno e dal rapporto di sovraconsolidazione del terreno O.C.R.:

$$k_0 = k_0^{nc} (OCR)^m$$

dove:

k_0^{nc} è il coefficiente di spinta a riposo per terreni normal consolidati che secondo [Jaky, 1936] può essere posto pari a $(1 - \sin \phi')$;

m è un parametro empirico, di solito compreso tra 0.4 e 0.7.

In generale, per strutture di sostegno impermeabili senza sistemi di drenaggio a monte, alla pressione esercitata dallo scheletro solido deve essere sommata la pressione esercitata dall'acqua.

In condizioni drenate (regime stazionario), che sono le condizioni a vantaggio di sicurezza nel caso di esecuzione di scavi (detensionamento del terreno), la pressione dell'acqua (pressione neutra) nei pori è indipendente dalla deformazione dello scheletro solido (disaccoppiamento meccanico-idraulico). Pertanto, nell'ipotesi semplificativa che il flusso nell'intorno della paratia si sviluppi prevalentemente in direzione verticale il calcolo della pressione neutra p alla quota z può essere condotto considerando che il prodotto fra permeabilità k e perdita di carico i è costante (principio di conservazione della massa applicato alla legge di Darcy) ovvero, che in ciascun tratto omogeneo (permeabilità k costante), di spessore $L = z - z_0$, la perdita di carico i è costante:

$$p = p_0 - \gamma_w (1+i)(z - z_0) \quad \text{pressione neutra}$$

p_0 è la pressione all'inizio di ciascun tratto omogeneo ovvero $p(z = z_0)$

γ_w è il peso specifico dell'acqua

i è la perdita di carico
$$i = \frac{-\Delta h}{L} = -\frac{[h(z) - h(z_0)]}{z - z_0}$$

z è la quota, positiva verso l'alto, alla quale si calcola p

8. CRITERI DI PROGETTAZIONE E VERIFICA AI SENSI DEL D.M. 14-01-2008

Nel presente paragrafo sono riportate alcune indicazioni salienti della Normativa riguardanti criteri generali di progettazione e verifica delle opere strutturali e geotecniche, oltre a specifiche da adottare per il caso delle Paratie di Sostegno.

8.1 Metodo agli Stati Limite ed Approcci di Progetto

Il progetto di opere strutturali e geotecniche va effettuato, come prescritto dal DM 14/01/08, con i criteri del **metodo semiprobabilistico agli stati limite** basati sull'impiego dei coefficienti parziali di sicurezza.

Nel metodo semiprobabilistico agli stati limite, la sicurezza strutturale è verificata tramite il confronto tra la resistenza e l'effetto delle azioni.

Per la sicurezza strutturale, la *resistenza* dei materiali e le *azioni* sono rappresentate dai valori caratteristici, R_{ki} e F_{kj} definiti, rispettivamente, come il frattile inferiore delle resistenze e il frattile (superiore o inferiore) delle azioni che minimizzano la sicurezza. I frattili sono stati assunti pari al 5%.

La normativa distingue inoltre tra *Stati Limite Ultimi* e *Stati Limite di Esercizio*.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli **stati limite ultimi** di resistenza è stata effettuata con il "metodo dei coefficienti parziali" di sicurezza espresso dalla equazione formale:

$$R_d \geq E_d$$

dove:

R_d è la resistenza di progetto, valutata in base ai valori di progetto della resistenza dei materiali e ai valori nominali delle grandezze geometriche interessate:

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} R \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

Il coefficiente γ_R opera direttamente sulla resistenza del sistema.

I coefficienti parziali di sicurezza, γ_{Mi} e γ_{Fj} , associati rispettivamente al materiale i-esimo e all'azione j-esima, tengono in conto la variabilità delle rispettive grandezze e le incertezze relative alle tolleranze geometriche e all'affidabilità del modello di calcolo.

E_d è il valore di progetto dell'effetto delle azioni, valutato in base ai valori di progetto $F_{dj} = F_{kj} \gamma_{Fj}$ delle azioni, dei parametri di progetto X_k/γ_M e della geometria di progetto a_d :

$$E_d = E \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

L'effetto delle azioni può anche essere valutato direttamente come $E_d = E_k \gamma_E$ con $\gamma_E = \gamma_F$:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 27 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

$$E_d = \gamma_E \cdot E \left[F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

In accordo a quanto stabilito al §2.6.1 del DM 14.01.08, la verifica della condizione $R_d \geq E_d$ deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3).

I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi.

Nel primo Approccio progettuale (**Approccio 1**) le verifiche si eseguono con due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti ognuna delle quali può essere critica per differenti aspetti dello stesso progetto, convenzionalmente indicate come di seguito:

A1+M1+R1

A2+M2+R2

Nel secondo approccio progettuale (**Approccio 2**) le verifiche si eseguono con un'unica combinazione di gruppi di coefficienti

Gli stati limite di verifica si distinguono in genere in:

EQU perdita di equilibrio della struttura fuori terra, considerata come corpo rigido;

STR raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali, compresi gli elementi di fondazione

e tutti gli altri elementi strutturali che eventualmente interagiscono con il terreno;

GEO raggiungimento della resistenza del terreno interagente con la struttura con sviluppo di meccanismi di collasso dell'insieme terreno-struttura;

UPL perdita di equilibrio della struttura o del terreno, dovuta alla spinta dell'acqua (sollevamento per galleggiamento)

HYD erosione e sifonamento del terreno dovuta ai gradienti idraulici.

I coefficienti parziali da applicare alle azioni sono quelli definiti alla Tab 2.6.I del DM 14.01.08 di seguito riportata per chiarezza espositiva:

Tab. 2.6.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Nella Tab. 2.6.I il significato dei simboli è il seguente:

γ_{G1} coefficiente parziale dei carichi permanenti G_1 ;

γ_{G2} coefficiente parziale dei carichi permanenti non strutturali G_2 ;

γ_Q coefficiente parziale delle azioni variabili Q.

Nel caso in cui l'azione sia costituita dalla spinta del terreno, per la scelta dei coefficienti parziali di sicurezza valgono le indicazioni riportate nel Capitolo 6.

Il coefficiente parziale della precompressione si assume pari a $\gamma_P = 1,0$.

Altri valori di coefficienti parziali sono riportati nei capitoli successivi con riferimento a particolari azioni specifiche.

I valori dei coefficienti parziali da applicare ai materiali e/o alle caratteristiche dei terreni (M) sono definiti nelle specifiche sezioni della norma, ed in particolare al Cap. 4 per ciò che concerne i coefficienti parziali da applicare ai materiali strutturali, mentre al Cap.6 sono indicati quelli da applicare alle caratteristiche meccaniche dei terreni.

I coefficienti parziali da applicare alle resistenze (R) sono infine unitari sulle capacità resistenti degli elementi strutturali, mentre assumono in genere valore diverso da 1 per ciò che concerne verifiche che attengono il controllo di meccanismi di stabilità locale o globale; i valori da adottare per ciascun meccanismo di verifica, sono definiti nelle specifiche sezioni di normativa dedicate al calcolo delle diverse opere geotecniche.

La verifica della sicurezza nei riguardi degli **stati limite di esercizio** viene effettuata invece controllando gli aspetti di funzionalità e lo stato tensionale e/o deformativo delle opere, con riferimento ad una combinazione di verifica caratterizzata da coefficienti parziali sulle azioni e sui materiali tutti unitari.

Al § 2.5.3 del DM 14.01.00 sono infine definiti i criteri con cui le diverse azioni presenti vanno combinate per ciascuno stato limite di verifica previsto dalla Normativa, di seguito riportati per completezza:

2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche degli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni.

– Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.1]$$

– Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.2]$$

– Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.3]$$

– Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots \quad [2.5.4]$$

– Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.5]$$

– Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots \quad [2.5.6]$$

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

Nelle combinazioni si intende che vengano omessi i carichi Q_{kj} che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi G_2 .

I valori dei coefficienti ψ_{0j} , ψ_{1j} e ψ_{2j} sono dati nella Tab. 2.5.I oppure nella Tab. 5.1.VI per i ponti stradali e nella Tab. 5.2.VII per i ponti ferroviari. I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_{Gi} e γ_{Qi} sono dati nel § 2.6.1.

Nell'ambito della progettazione geotecnica, la normativa definisce inoltre nella Tab 6.2.II, i valori dei coefficienti parziali M1/M2 da applicare ai parametri caratteristici dei terreni nell'ambito delle diverse combinazioni contemplate dai due approcci di progetto come già illustrati al paragrafo precedente:

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	γ_φ	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	γ_c	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Tali valori agiscono sulle proprietà dei terreni, condizionando sia le azioni (spinte ed incrementi di spinta), sia le resistenze nei riguardi delle verifiche di stabilità dell'insieme opere-terreno con esse interagenti da effettuare caso per caso in funzione del tipo di opera. (Paratie, Muri, Pali di Fondazione ecc..)

Inoltre, ribadisce i valori dei coefficienti da applicare alle azioni nella Tab 6.2.II di seguito riportata:

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_Q	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

8.2 Criteri di Analisi e Verifica di Paratie

Per le paratie, al § 6.5.3.1.2 del DM 14.01.08 viene specificato che si devono considerare almeno i seguenti **Stati Limite Ultimi**, accertando che la condizione $R_d \geq E_d$ sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

SLU di tipo geotecnica (GEO) e di tipo idraulico (UPL e HYD)

- collasso per rotazione intorno a un punto dell'opera (atto di moto rigido);
- collasso per carico limite verticale;
- sfilamento di uno o più ancoraggi;
- instabilità del fondo scavo in terreni a grana fine in condizioni non drenate;
- instabilità del fondo scavo per sollevamento;
- sifonamento del fondo scavo;
- instabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno;

SLU di tipo strutturale (STR)

- raggiungimento della resistenza in uno o più ancoraggi;
- raggiungimento della resistenza in uno o più puntoni o di sistemi di contrasto;
- raggiungimento della resistenza strutturale della paratia.

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno deve essere effettuata secondo la Combinazione 2 (**A2+M2+R2**) dell'Approccio 1, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I del DM 14.01.08; in aggiunta a quanto già mostrato in precedenza nel documento, si riporta anche la Tab 6.8.I appena menzionata:

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate secondo l'Approccio 1 considerando le due combinazioni di coefficienti:

-Combinazione 1: (A1+ M1+R1)

-Combinazione 2: (A2+M2+R1)

tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II, con i coefficienti γ_R del gruppo **R1** pari all'unità.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	31 di 376

Per le paratie, i calcoli di progetto devono comprendere la verifica degli eventuali ancoraggi, puntoni o strutture di controventamento.

Con riferimento infine agli **Stati Limite di Esercizio**, bisogna controllare che gli spostamenti dell'opera di sostegno e del terreno circostante siano compatibili con la funzionalità dell'opera e con la sicurezza e funzionalità di eventuali manufatti adiacenti, oltre che verificare, nei riguardi degli aspetti strutturali, la compatibilità degli stati tensionali dei materiali costituenti l'opera..

In aggiunta a quanto sopra, al § C6.5.3.1.2 della Circolare Applicativa n 617/2009 viene inoltre specificato quanto segue:

Per il dimensionamento geotecnico delle paratie, le analisi possono essere condotte con la Combinazione 2 (A2+M2+R1).

Per la verifica degli elementi strutturali (STR, le analisi può essere condotta con riferimento alla Combinazione 1 (A1+M1+R1).

8.3 Verifiche di Stabilità Locale

Nell'ambito delle verifiche finalizzate al controllo della stabilità locale dell'opera di sostegno, bisogna analizzare i seguenti due potenziali meccanismi.

- 1) - collasso per rotazione intorno a un punto dell'opera (atto di moto rigido);
- 2) - collasso per carico limite verticale;

Potendo ritenere non significativa per il caso delle opere in oggetto la verifica 2, si è proceduto a controllare il meccanismo di cui al punto 1, in termini di massimo rapporto di mobilitazione della spinta passiva (GR) nell'ambito delle varie fasi caratteristiche di scavo e/o completamenti previsti, controllando il rispetto della seguente condizione:

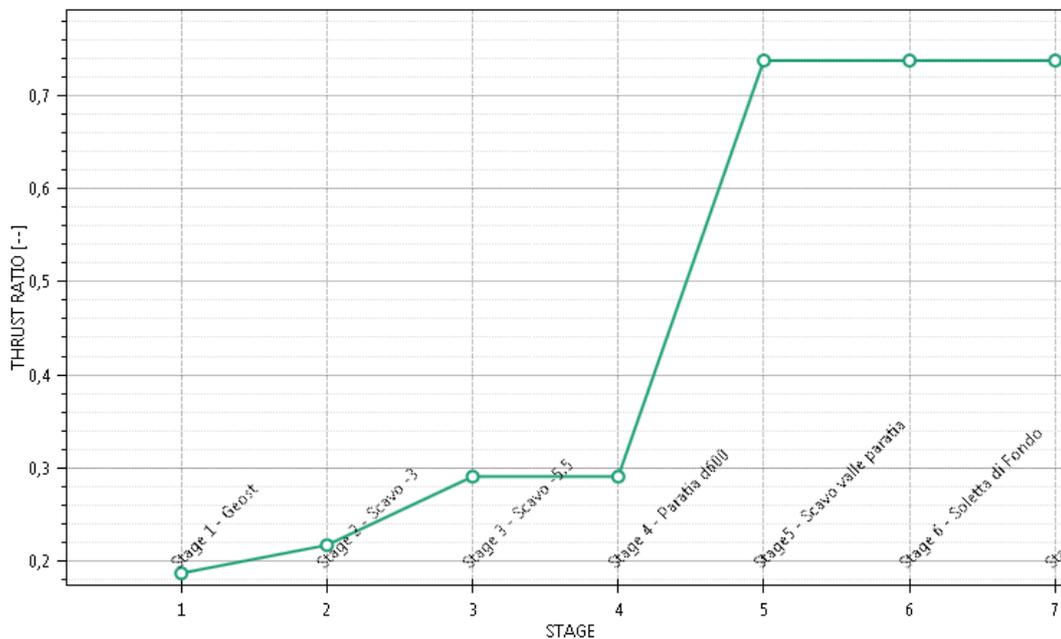
$$G_m = kP_{mob}^{max} / k_p \leq 1$$

kP_{mob}^{max} = massimo rapporto tra la tensione orizzontale del terreno in zona passiva e la tensione verticale efficace nel medesimo punto

k_p = coefficiente di spinta passiva locale di progetto, valutato in base ai parametri caratteristici dei terreni fattorizzati secondo i coefficienti M1/M2 in relazione alla generica combinazione analizzata secondo specifiche di cui già al precedente § 8.1

Lo specifico software di calcolo utilizzato, fornisce a tal riguardo un diagramma tipico come quello riportato in figura seguente, ove per ciascuna fase di analisi, viene fornito il valore di G_m :

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	32 di 376

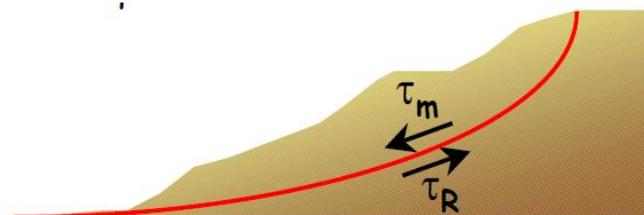


8.4 Verifiche di Stabilità Globale

Nel presente paragrafo sono illustrati i Criteri generali adottati per l'effettuazione delle Verifiche di Stabilità Globale prescritte dalla normativa.

Nello specifico, le Analisi sono state effettuate mediante i metodi dell'equilibrio limite, messi a punto da diversi autori tra cui, Fellenius, Bishop, Janbu, Morgestern-Price, ecc.

In generale, ciascuno metodo va alla ricerca del potenziali superfici di scivolamento, generalmente di forma circolare, in qualche caso anche di forma diversa, rispetto a cui effettuare un equilibrio alla rotazione (o roto-traslazione) della potenziale massa di terreno coinvolta nel possibile movimento e quindi alla determinazione di un coefficiente di sicurezza disponibile, espresso in via generale tra la resistenza al taglio disponibile lungo la superficie S e quella effettivamente mobilitata lungo la stessa superficie, ovvero:



$$FS = \frac{\int_S \tau_{rott}}{\int_S \tau_{mob}}$$

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 33 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

Si procede generalmente suddividendo la massa di terreno coinvolta nella verifica in una serie di conci di dimensione b , interessati da azioni taglianti e normali sulle superfici di delimitazione dello stesso come di seguito rappresentato.

Per il caso in esame, le verifiche sono state effettuate rispetto a superfici di forma circolare, utilizzando il metodo di **Bishop**, per i cui dettagli si rimanda a quanto esposto a riguarda nella letteratura tecnica.

Le verifiche sono state effettuate rispetto a famiglie di superfici potenziali di rottura disegnate in maniera tale da non intersecare le opere, escludendo quindi ai fini della stabilità la resistenza al taglio locale offerta dalle opere, fermo restando tutte le prescrizioni definite dalla normativa per questo tipo di verifica, come già illustrate al precedente § 8.4

Il DM 14.01.08 affronta il tema della Stabilità Globale distinguendo tra il caso dei Pendii Naturali (§ 6.3) e quello delle opere in terra in Materiali sciolti e Fronti di scavo (§ 6.8) fornendo prescrizioni differenti circa i criteri di verifica da adottare nei due casi.

Trattandosi nel caso in esame di valutare la Stabilità Globale di Opere a sostegno di scavi, si ricade nel caso dei “Fronti di Scavo e rilevati”; nel seguito si riportano dunque, per maggiore chiarezza espositiva, le specifiche normative a riguardo

Il punto 6.8.2 del DM 14.01.08 e relativa circolare applicativa, tratta l’argomento della verifica di Stabilità di Materiali Sciolti e fronti di scavo, nella fattispecie, al punto 6.8.2 “Verifiche di Sicurezza (SLU)” viene prescritto quanto di seguito:

Le verifiche devono essere effettuate secondo l’Approccio 1 - Combinazione 2 ($A_2+M_2+R_2$) tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I.

In aggiunta a quanto già riportato nei precedenti paragrafi, si riporta di seguito la Tab. 6.8.I, in cui è definito il valore del coefficiente parziale “ R_2 ” da applicare al valore della resistenza caratteristica calcolata per la generica superficie di potenziale scivolamento analizzata :

Tabella 6.8.I – Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo.

Coefficiente	R_2
γ_R	1.1

8.5 Prescrizioni per le verifiche in fase sismica di Opere e sistemi geotecnici

Con riferimento infine alle verifiche in fase sismica delle opere e sistemi geotecnici, al § 7.11.1 del DM 14.01.08 viene specificato che sotto l’effetto dell’azione sismica, le verifiche agli stati limite ultimi devono essere effettuati ponendo pari all’unità i coefficienti parziali sulle azioni e impiegando i parametri geotecnici e le resistenze con i valori dei coefficienti parziali indicati nel Cap 6; in altre parole le due combinazioni per le verifiche geotecniche e strutturali in fase sismica divengono:

SISMICA GEO : 1-M2-R1

SISMICA STR : 1-M1-R1

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 34 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

8.6 VERIFICHE STRUTTURALI

8.6.1 Verifiche allo SLU

In questo vengono illustrati i criteri di verifica per gli elementi strutturali sia allo stato limite di esercizio (SLE), che allo stato limite ultimo (SLU-SLV).

Le verifiche di resistenza dal punto di vista statico quali pressoflessione e taglio vengono eseguite su tutti gli elementi strutturali, mentre le verifiche di resistenza per sollecitazioni sismiche vengono eseguite solo per il rivestimento della galleria artificiale.

In riferimento alla resistenza allo SLU nei confronti delle sollecitazioni taglianti si adotta la seguente formulazione:

[NTC – 4.1.2.1.3.1] La resistenza a taglio in assenza di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

dove:

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{\min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

d è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{s1} / (b_w \cdot d)$ è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ($\leq 0,02$);

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$ è la tensione media di compressione nella sezione ($\leq 0,2 f_{cd}$);

b_w è la larghezza minima della sezione (in mm).

Nel caso di utilizzo di armature a taglio si fa riferimento al 4.1.2.1.3.2 delle norme NTC2008. La resistenza a taglio dell'elemento in calcestruzzo armato è fornita dal minimo tra i valori V_{Rcd} e V_{Rsd} :

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$$

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

8.6.2 Verifiche allo SLE

Le verifiche allo stato limite di esercizio riguardano in particolare i seguenti aspetti:

- Verifica delle tensioni massime di esercizio
- Verifica a fessurazione

Verifica di limitazione delle tensioni in esercizio.

La verifica delle massime tensioni di esercizio dei materiali, consiste nel controllare che gli stessi non superino i tassi di lavoro indicati dalla normativa vigente ai punti di seguito riportati:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	35 di 376

4.1.2.2.5.1 Tensione massima di compressione del calcestruzzo nelle condizioni di esercizio

La massima tensione di compressione del calcestruzzo σ_c , deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_c < 0,60 f_{ck} \text{ per combinazione caratteristica (rara)} \quad (4.1.40)$$

$$\sigma_c < 0,45 f_{ck} \text{ per combinazione quasi permanente.} \quad (4.1.41)$$

Nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori di calcestruzzo minori di 50 mm i valori limite sopra scritti vanno ridotti del 20%.

4.1.2.2.5.2 Tensione massima dell'acciaio in condizioni di esercizio

Per l'acciaio avente caratteristiche corrispondenti a quanto indicato al Cap. 11, la tensione massima, σ_s , per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_s < 0,8 f_{yk} \quad (4.1.42)$$

Per il caso specifico, risulta :

Calcestruzzo (C32/40) :

Tensioni massime per la verifica agli SLE

$$\sigma_{cmax QP} = (0,45 f_{ck}) = \boxed{14,94} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Quasi Permanente})$$

$$\sigma_{cmax R} = (0,60 f_{ck}) = \boxed{19,92} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Caratteristica - Rara})$$

Acciaio (B450C):

$$\sigma_{s max} = (0,80 f_{yk}) = \boxed{360} \text{ MPa} \quad \text{Combinazione di Carico Caratteristica(Rara)}$$

- Verifiche di fessurazione:

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente non superi i valori delle relative ampiezze limiti fissate dalla normativa; la determinazione di tali valori passa per la determinazione delle "Condizioni ambientali" e della classe delle armature; per il caso specifico risulta:

Classe di esposizione : XA2 → Condizioni ambientali aggressive

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

Tipologia di armature : ad aderenza migliorata → Poco sensibili

Conseguentemente, il valore limite di apertura delle fessure si ottiene dalla tabella seguente riportata dalla normativa:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 36 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_d	Stato limite	w_d
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

Essendo:

$$w_1 = 0,2 \text{ mm} \quad w_2 = 0,3 \text{ mm} \quad w_3 = 0,4 \text{ mm}$$

Le condizioni di verifica relative al caso in esame corrispondono ai Gruppi di esigenze "b", per cui risulta Per la NTC i limiti da verificare sono quindi:

combinazione frequente: $w_{lim} \leq 0.3 \text{ mm}$

combinazione quasi permanente: $w_{lim} \leq 0.2 \text{ mm}$

Nel caso delle verifiche delle opere in oggetto, si è fatto riferimento alle limitazioni valide per il caso della combinazione "quasi permanenti" e quindi $w_{lim} = 0.2 \text{ mm}$, non essendo prevista la presenza di azioni variabili in sede di dimensionamento delle opere.

9. TRATTO IN GALLERIA ARTIFICIALE: ANALISI E VERIFICHE

Nel presente paragrafo si riportano i risultati delle analisi e verifiche condotte per il tratto dell'opera in Galleria Artificiale, che prevede la realizzazione di una doppia paratia di Pali ϕ 1500/1.70m di lunghezza $L=18.0m$, una soletta di copertura spessore 1.30m vincolata in estremità alla testa dei pali, ed, a completamento degli scavi, la realizzazione delle strutture di rivestimento interne, costituite da una soletta di fondo di spessore 1.00m e pareti verticali di rivestimento di spessore 0.60m in aderenza ai pali.

Viene presentato in primo luogo il modello implementato nel software Paratie Plus con la sequenza delle fasi di lavorazione previste, e successivamente i risultati in termini di sollecitazione/spostamenti e verifiche strutturali e geotecniche da effettuare ai sensi di quanto prescritto dalla Normativa secondo quanto già descritto al precedente § 8.

9.1 MODELLO E FASI DI CALCOLO

Di seguito si riporta una descrizione con relativa rappresentazione grafica della sequenza delle fasi realizzative implementate nel modello di calcolo per le relative analisi:

Stage n.	Lavorazioni previste
Stage 1	Condizione Geostatica – Inizializzazione regime tensionale
Stage 2	Scavo a quota -2.80 (intradosso solettone di copertura)
Stage 3	Realizzazione Pali ϕ 1500 e solettone di copertura
Stage 4	Ribasso Scavi in Galleria Fase 1 (-6.00m)
Stage 5	Completamento Scavi in Galleria fino a quota soletta di fondo (-10.7m)
Stage 6	Realizzazione delle Strutture di Rivestimento (Soletta di fondo e pareti*)
Stage 7	Realizzazione delle sistemazioni finali in copertura **
Stage 8 – Fase sismica	Applicazione delle spinte sismiche sulle paratie

Quota 0.00m → Piano Campagna Stage 1 in asse Galleria

* Al fine di massimizzare le sollecitazioni sui pali, ai fini delle analisi si è trascurato, a favore di sicurezza, il contributo di rigidità rappresentato dalle pareti verticali previste in aderenza ai pali.

** Tale fase è schematizzata con l'applicazione di una sollecitazione flessionale aggiuntiva a testa pali, rappresentativa del momento di incastro in estremità della soletta di copertura nella parte inflessa ($\cong 370$ KNm/m) dovuto alla presenza del terreno di ricoprimento, per i cui dettagli si rimanda al paragrafo specifico dedicato alla verifica della soletta di copertura

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

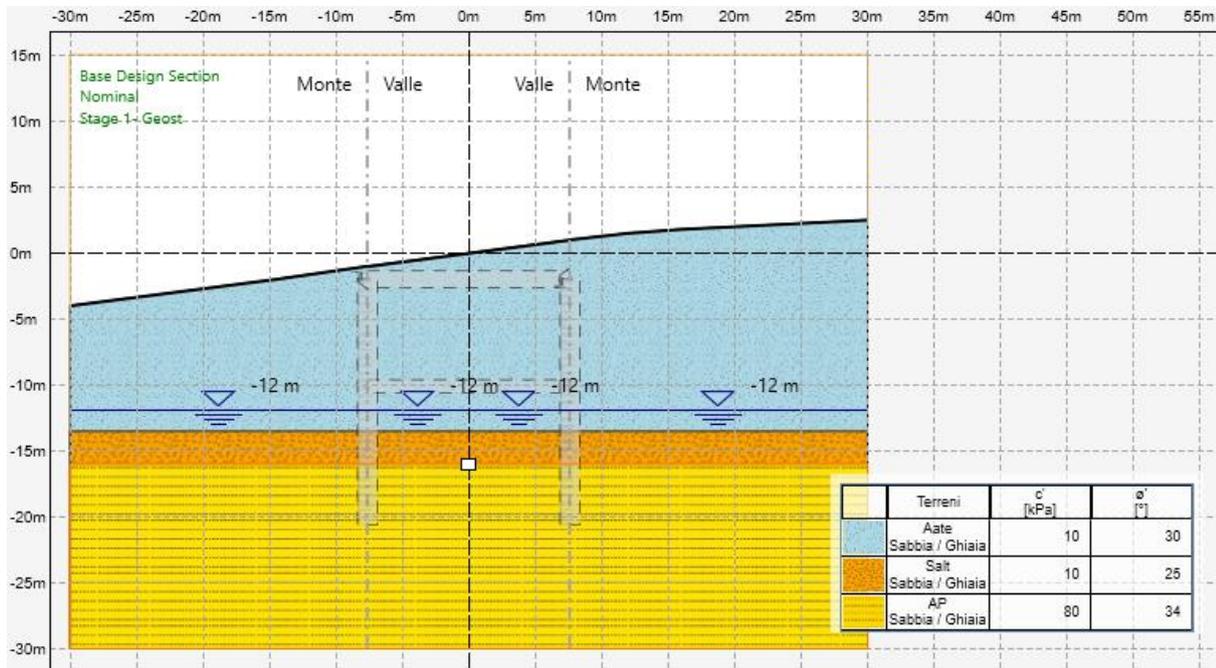
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

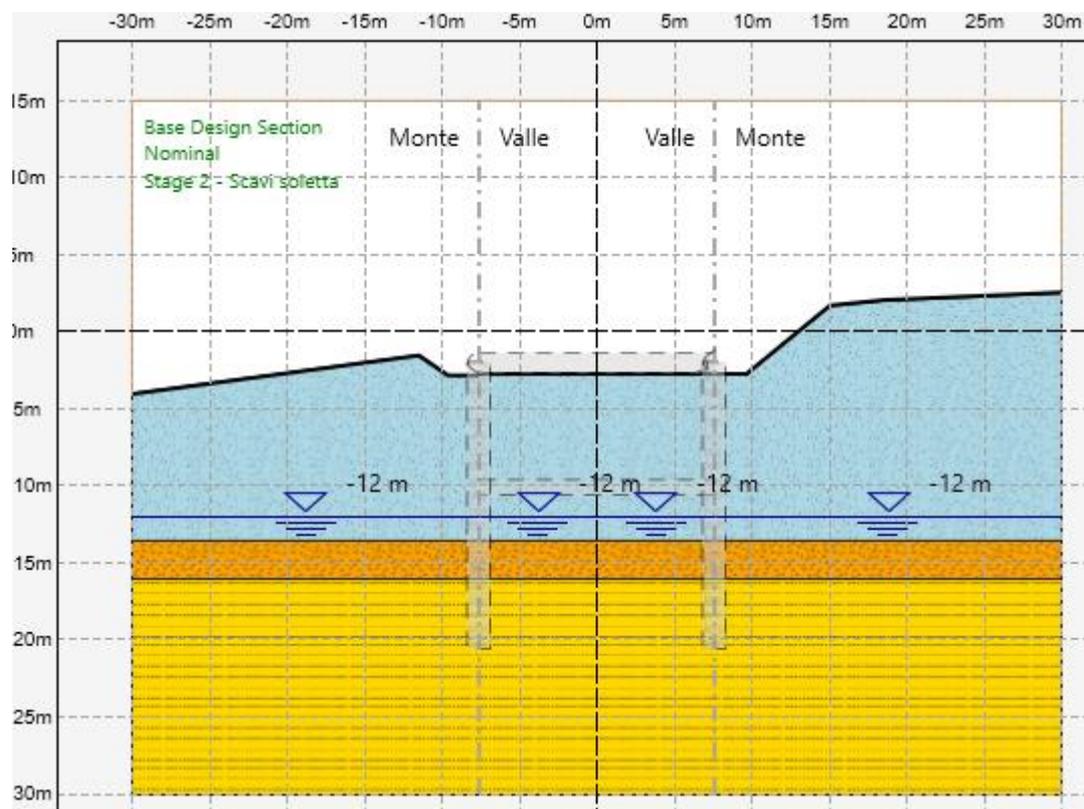
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	38 di 376



Stage 1



Stage 2

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

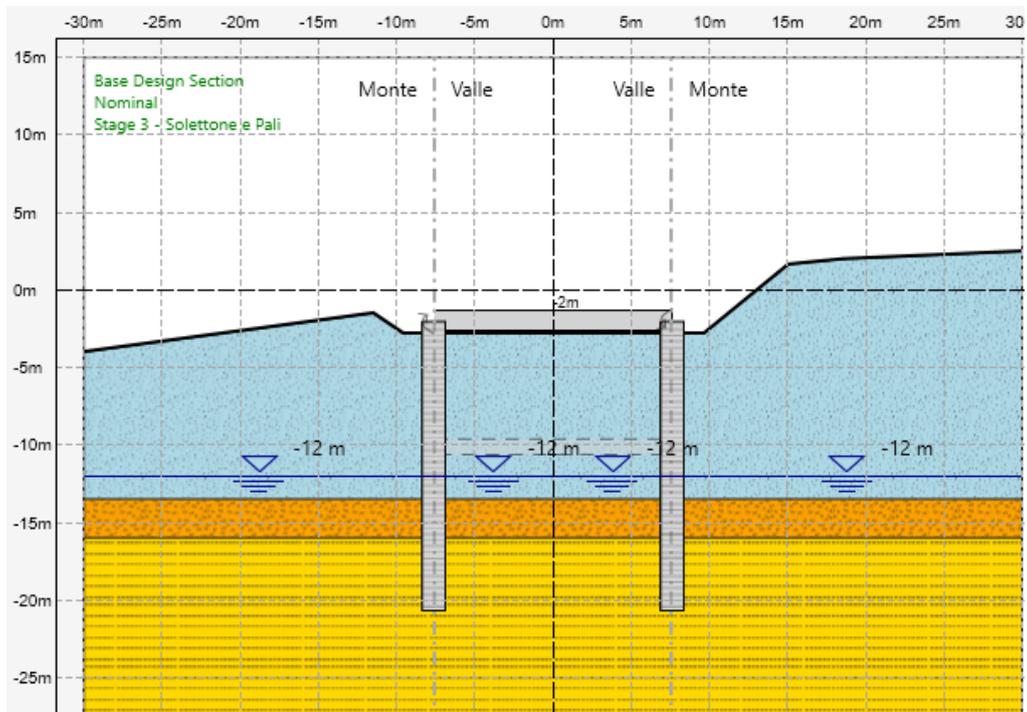
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

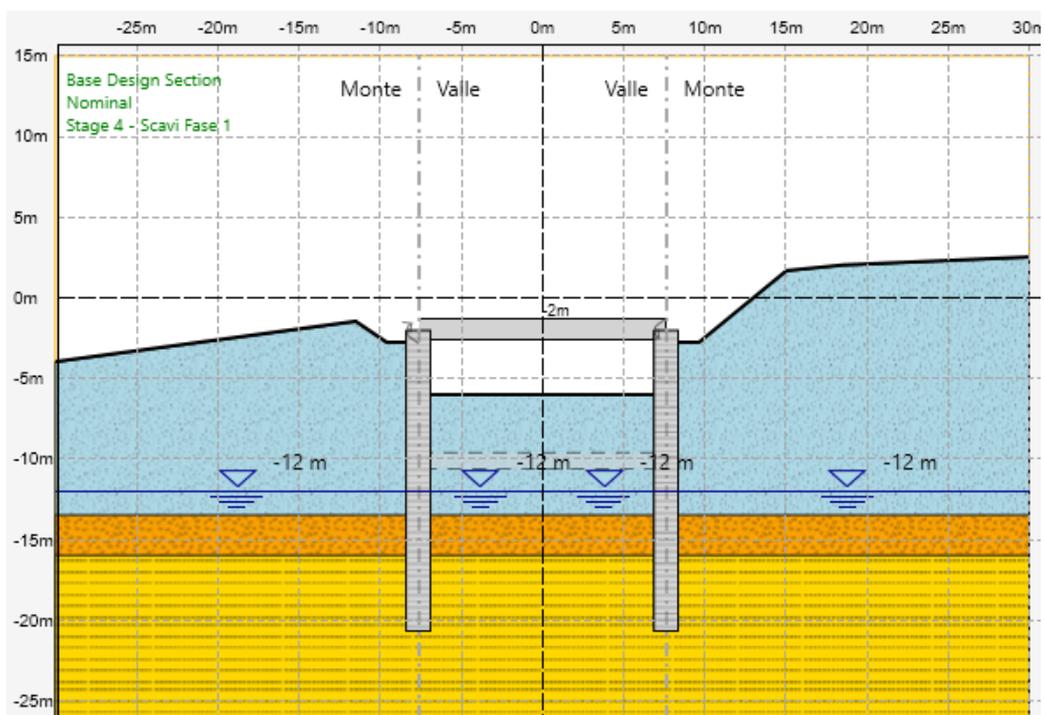
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	39 di 376



Stage 3



Stage 4

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

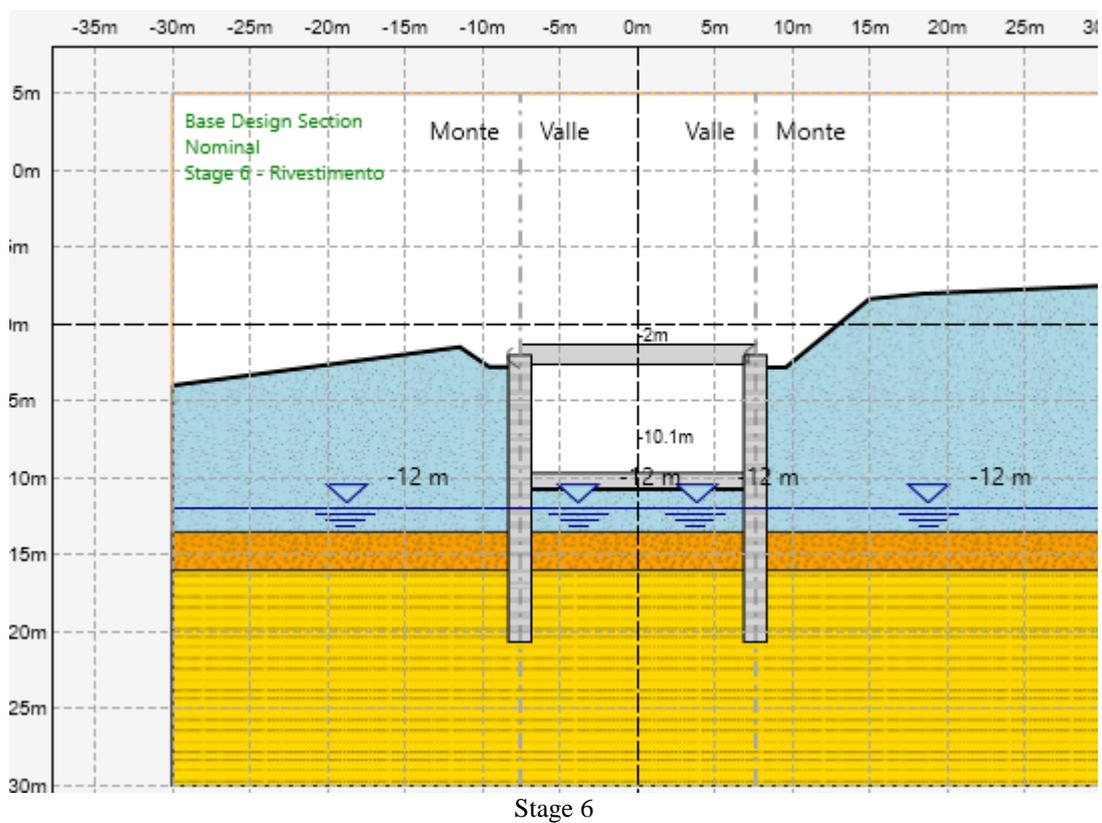
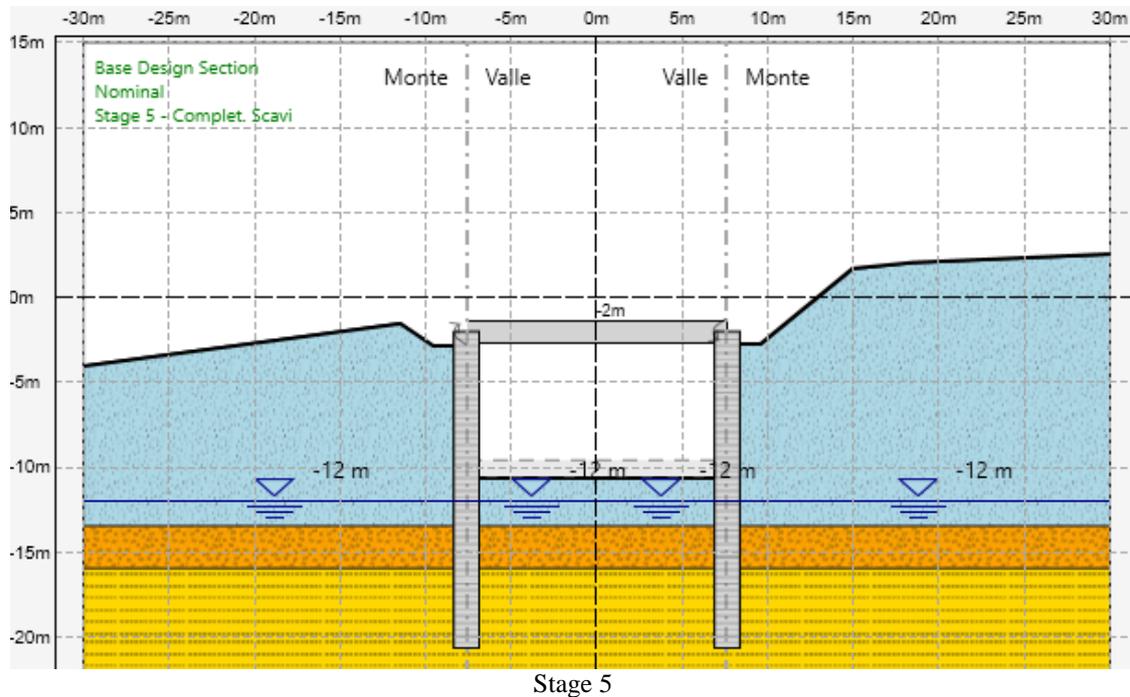
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	40 di 376



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

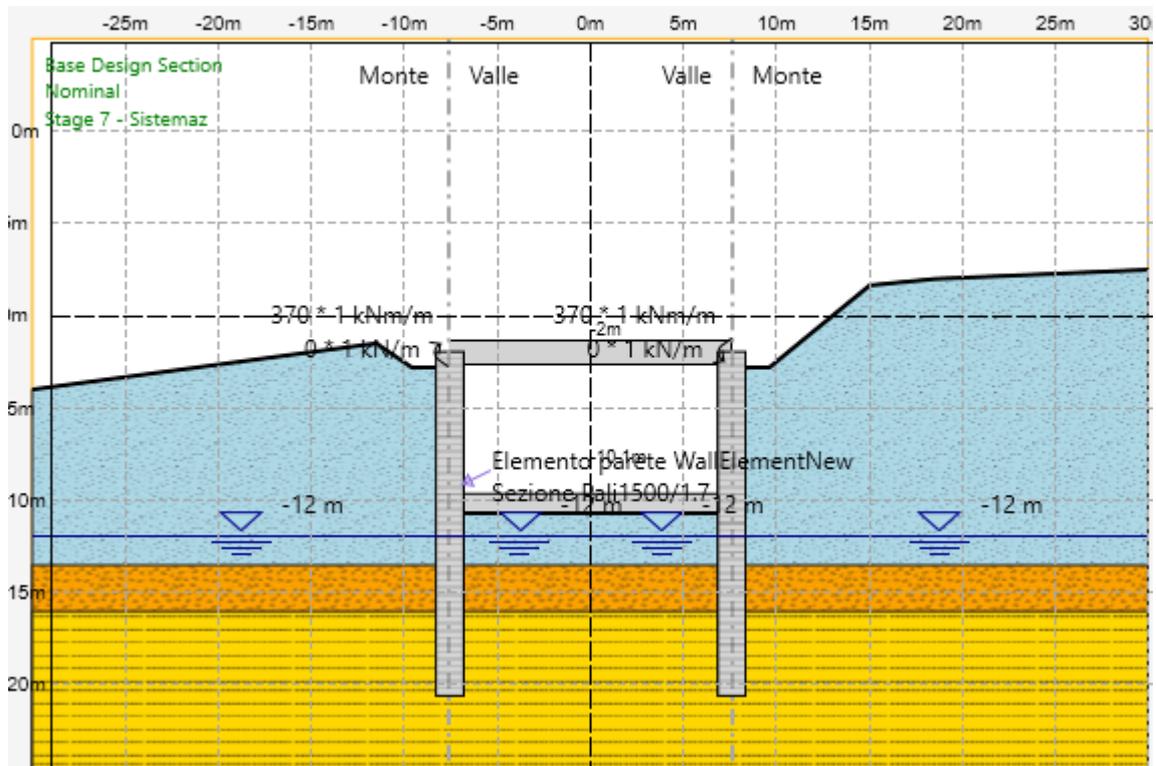
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

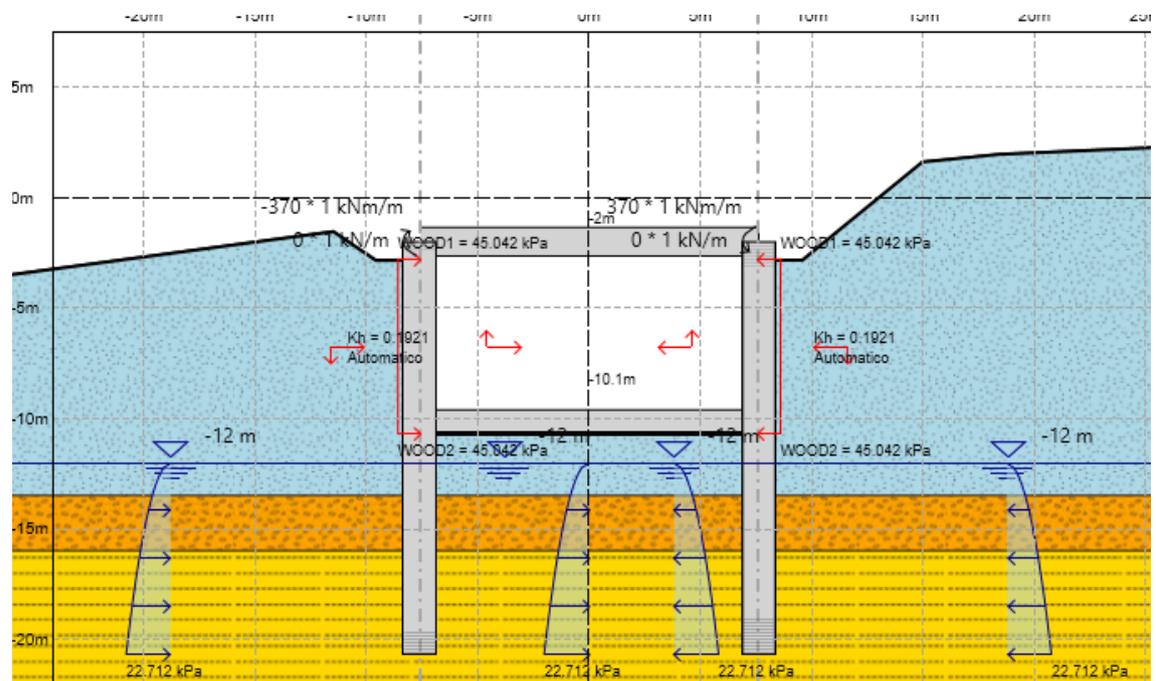
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	41 di 376



Stage 7



Stage 8

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	42 di 376

Si precisa infine che le Analisi sono state svolte, tenendo conto delle specifiche della Normativa come già richiamate al precedente § 8.1, secondo l'Approccio 1, analizzando tutte le combinazioni prescritte dalla Normativa per l'analisi di Paratie di Sostegno in fase statica e sismica che nel seguito si riportano come implementate nel software utilizzato:

Lista degli approcci di progetto

Attivo	Std	Collezione	Nome	Stato Limite	Descrizione	Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour)	Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour)	Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour)	Carichi Variabili Favorevoli (F_live_load_favour)	Carico Sismico (F_seism_load)	Pressioni Acqua Lato Monte (F_WaterDR)	Pressioni Acqua Lato Valle (F_WaterRes)	Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPI_GDStab)
						A	A	A	A	A	A	A	A
						YG	YG	YQ	YQ	YQE	YG	YG	YGdst
<input checked="" type="checkbox"/>			Nominal	UNDEFINED		1	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		SLE (Rara/Frequente/Quasi)	SERVICE		1	1	1	1	<input type="checkbox"/>	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	ULTIMATE		1.3	1	1.5	1	<input type="checkbox"/>	1.3	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		A2+M2+R1	ULTIMATE		1	1	1.3	1	<input type="checkbox"/>	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		SISMICA STR	ULTIMATE		1	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		SISMICA GEO	ULTIMATE		1	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1

Lista degli approcci di progetto

Attivo	Std	Collezione	Nome	Stato Limite	Parziale su c' (F_eff_coh)				
					M	M	M	M	M
					Yc'	Yc'	Ycu	Ycu	Yy
<input checked="" type="checkbox"/>			Nominal	UNDEFINED	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		SLE (Rara/Frequente/Quasi)	SERVICE	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	ULTIMATE	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		A2+M2+R1	ULTIMATE	1.25	1.25	1.4	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		SISMICA STR	ULTIMATE	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		SISMICA GEO	ULTIMATE	1.25	1.25	1.4	1	1

Lista degli approcci di progetto

Attivo	Std	Collezione	Nome	Stato Limite	Parziale resistenza			
					Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
					R	R	R	R
					Yre	YaP	Yat	
<input checked="" type="checkbox"/>			Nominal	UNDEFINED	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		SLE (Rara/Frequente/Quasi)	SERVICE	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	ULTIMATE	1	1.2	1.1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		A2+M2+R1	ULTIMATE	1	1.2	1.1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		SISMICA STR	ULTIMATE	1	1.2	1.1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	NTC2008 (ITA)		SISMICA GEO	ULTIMATE	1	1.2	1.1	1

Combinazioni ed approcci di progetto utilizzati nelle Analisi

Comb. SLE → Verifiche allo SLE (Deformazioni, Tensioni nei materiali e fessurazione)

Comb. A1-M1-R1 e SISMICA STR → (Verifiche strutturali allo SLU in fase statica e sismica)

Comb. A2-M2-R1 e SISMICA GEO → (Verifiche geotecniche allo SLU in fase statica e sismica)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	43 di 376

Riguardo le Verifiche strutturali, si precisa che le stesse sono state svolte in automatico dal software di calcolo utilizzato, sulla base delle caratteristiche della sezione resistente dei pali implementata nel software stesso che di seguito si riporta quale estratto dalla sezione di input dedicata:

Nome: Pali1500/1.7

Inerzia Equivalente: 0.1462 m⁴/m

Area Equivalente: 1.0395 m

Mat. omogeneizzazione: C32/40

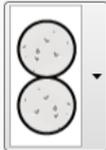
Geometria e materiali

Custom

Materiale: Inerzia:

Diaframma o Pali

Calcestruzzo



Materiale: C32/40

Spessore: Ct 0.3 m

Diametro: Cd 1.5 m

Passo: Cs 1.7 m

Pali tangenti

Armatura longitudinale

Gruppo Armature Longitudinali

Quota superiore: -2 m

Lunghezza della gabbia: 18.65 m

Quota inferiore: -20.65 m

Armature longitudinali

Layer: < 1 / 1 >

Diametro: $\varnothing 26$

Numero per elemento: 32

Copriferro asse barra: 0.07 m

Armature a taglio

Armatura a taglio: < 1 / 1 >

Strato armatura a taglio: < 1 / 1 >

Quota superiore: -2 m

Lunghezza tratto armato a taglio: 18.65 m

Quota inferiore: -20.65 m

Passo: 0.15 m

Diametro: $\varnothing 14$

Numero di bracci: 2

Copriferro netto: 0.04 m

Caratteristiche sezione resistente di calcolo dei pali

Si precisa infine che le Verifiche strutturali, sia allo SLE che allo SLU, vengono fornite dal software in termini di Tassi di sfruttamento dei materiali (per le verifiche allo SLE) e delle sezioni (per le verifiche allo SLU), sulla base

In aggiunta, per la Combinazione SLE, vengono riportati i diagrammi di spostamento dell'opera e quello relativo alle verifiche a fessurazione, in cui è rappresentato l'andamento dell'ampiezza delle fessure lungo le paratie.

9.2 RISULTATI ANALISI E VERIFICHE PARATIE FASE STATICA

I paragrafi seguenti illustrano i risultati delle Analisi effettuate in termini di sollecitazioni e verifiche condotte per la fase STATICA, in accordo a quanto prescritto dalla Normativa Vigente.

9.2.1 Combinazione SLE

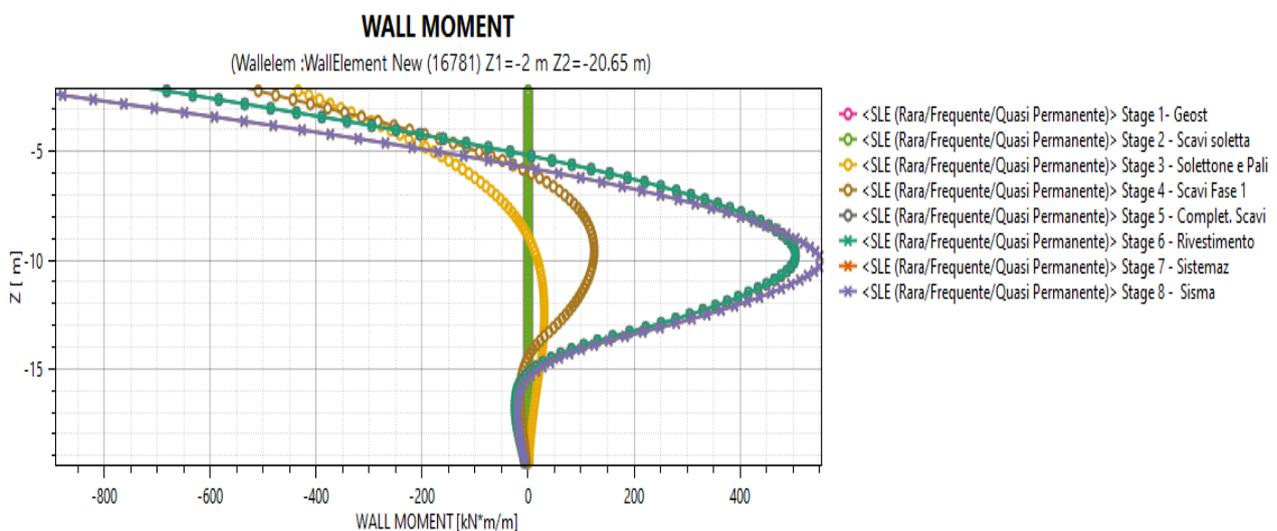
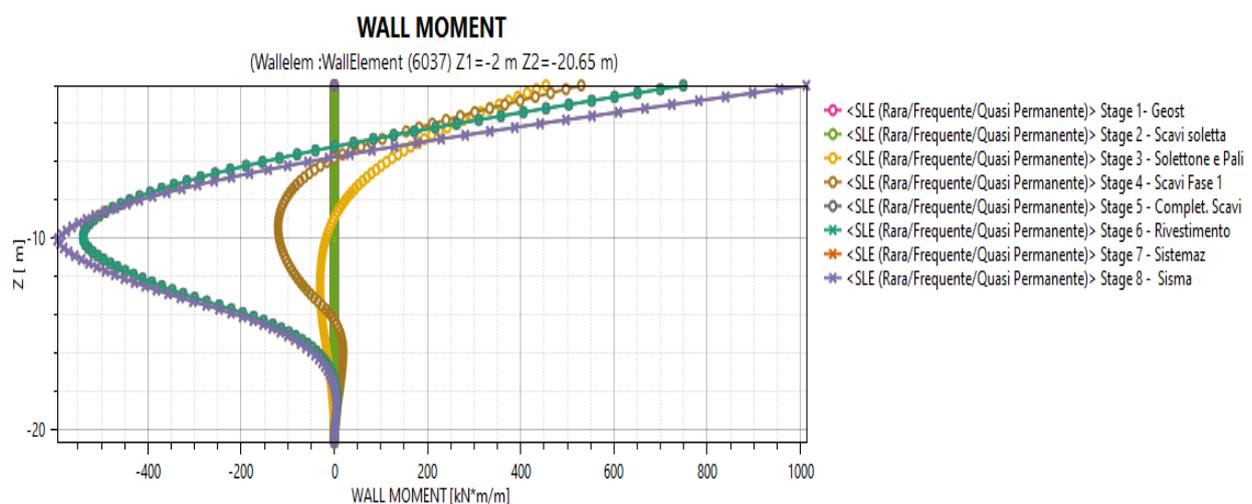


Diagramma Monento Flettente – Paratia Sinistra



Calcolo DA e verifiche di progetto

Diagramma Monento Flettente – Paratia Destra

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	45 di 376

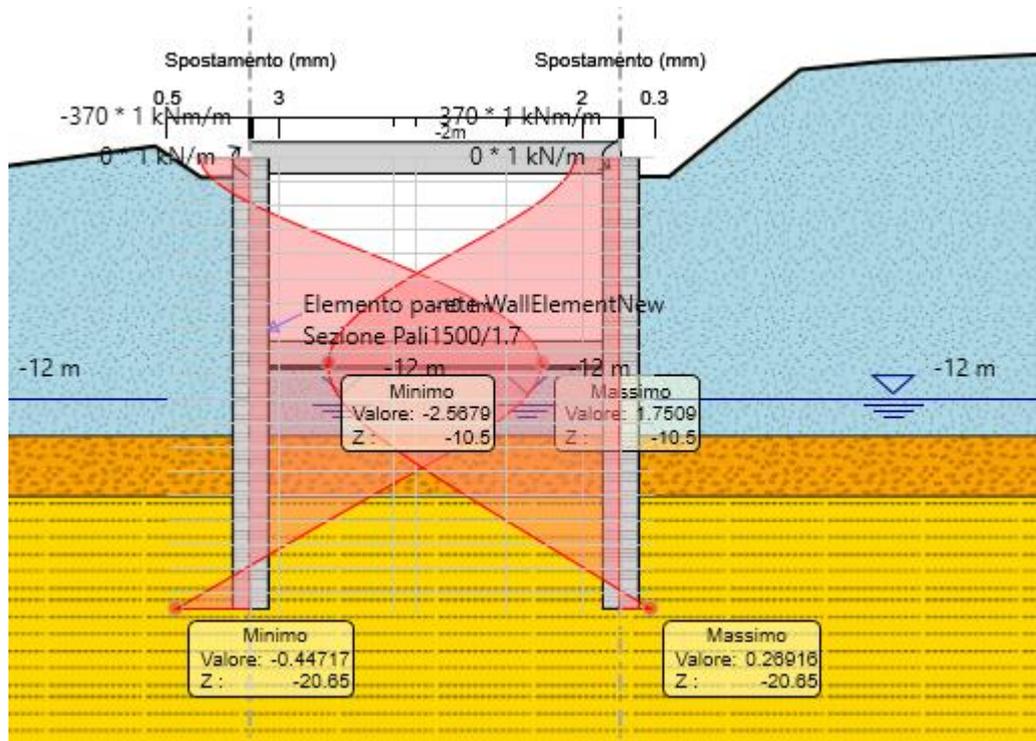
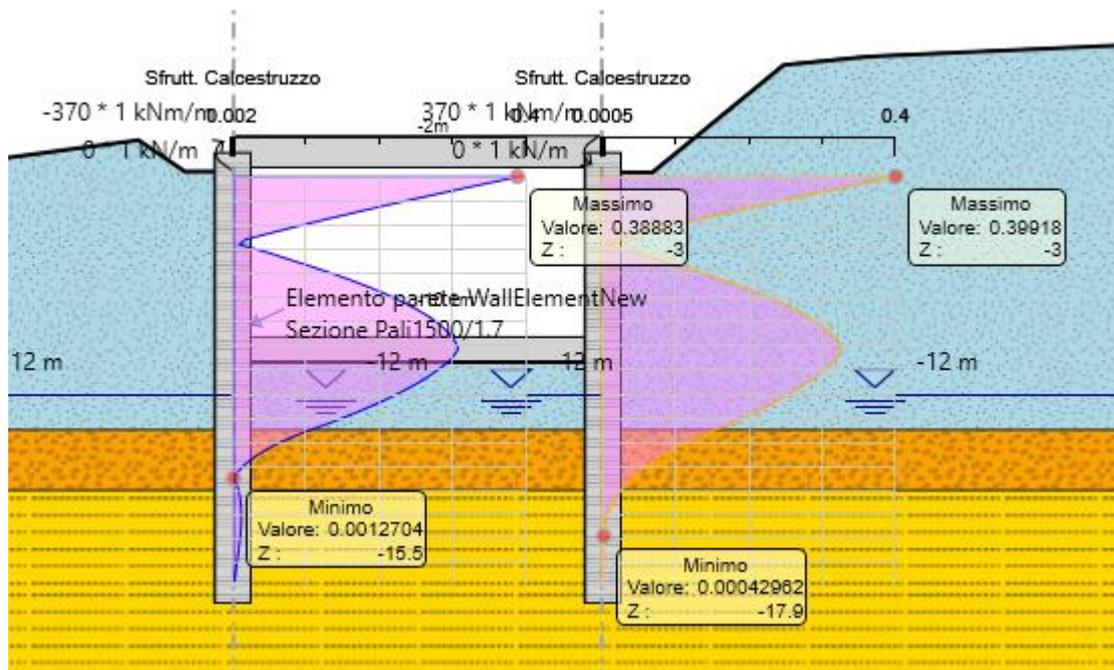


Diagramma spostamenti



Tassi di sfruttamento del cls

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

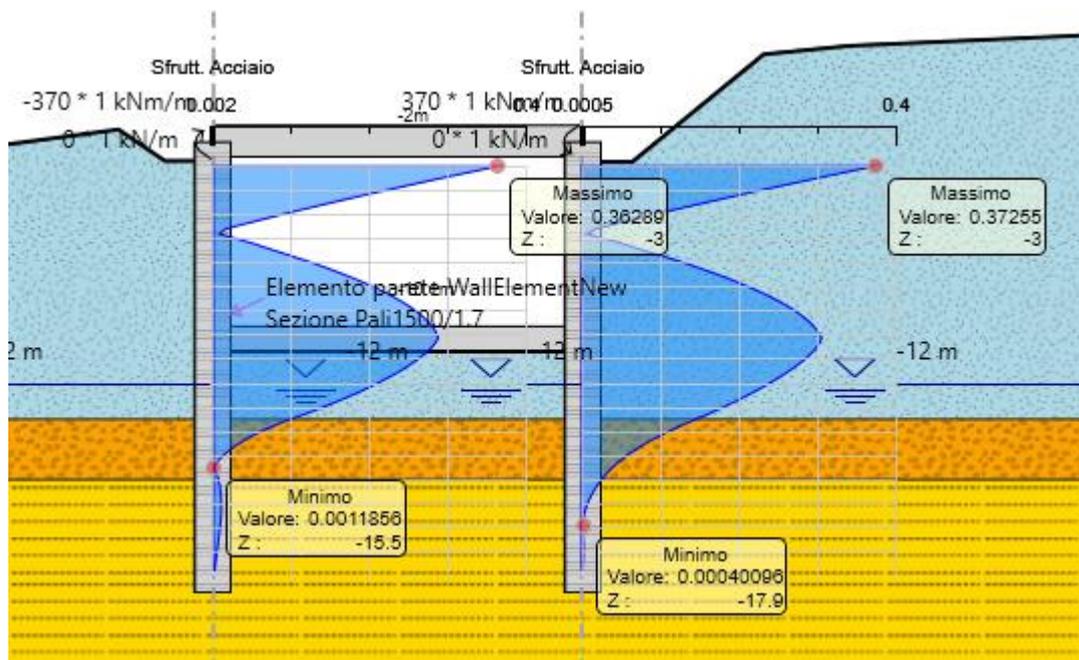
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

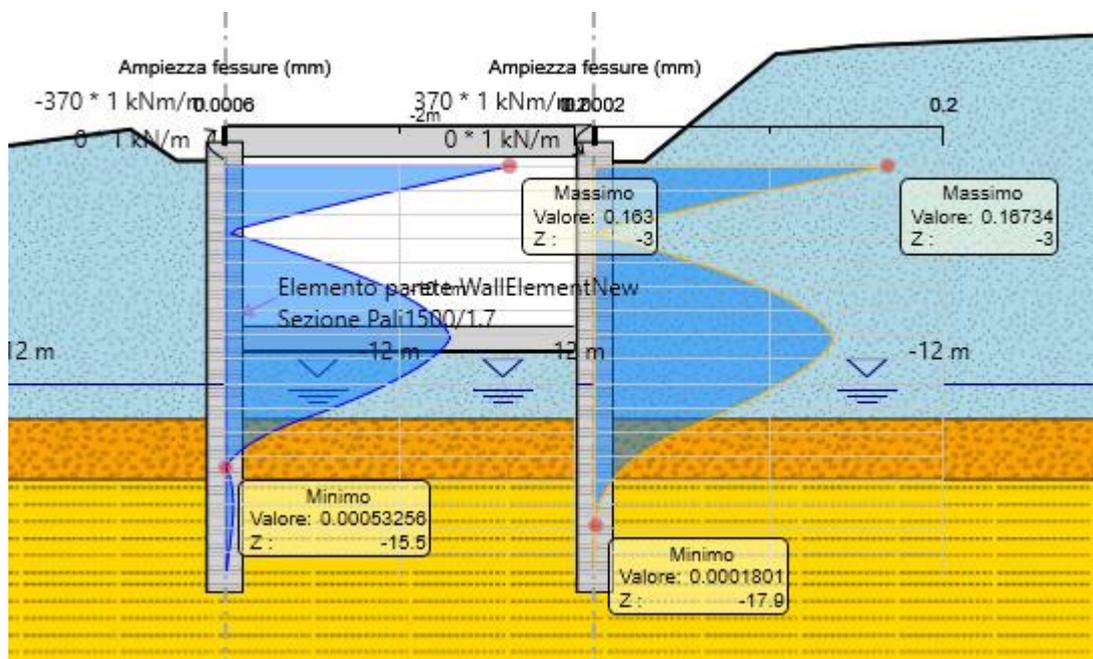
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	46 di 376



Tassi di sfruttamento dell'acciaio



Ampiezza fessure

Come evidente dai grafici appena esposti, gli spostamenti possono considerarsi compatibili con le condizioni al contorno e con le con gli aspetti funzionali-costruttivi dell'opera; allo stesso modo, i tassi di sfruttamento dei materiali sono sempre inferiori all'unità, così come l'ampiezza delle fessure calcolata è sempre inferiore al limite di progetto come già definito in precedenza (0.2mm)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

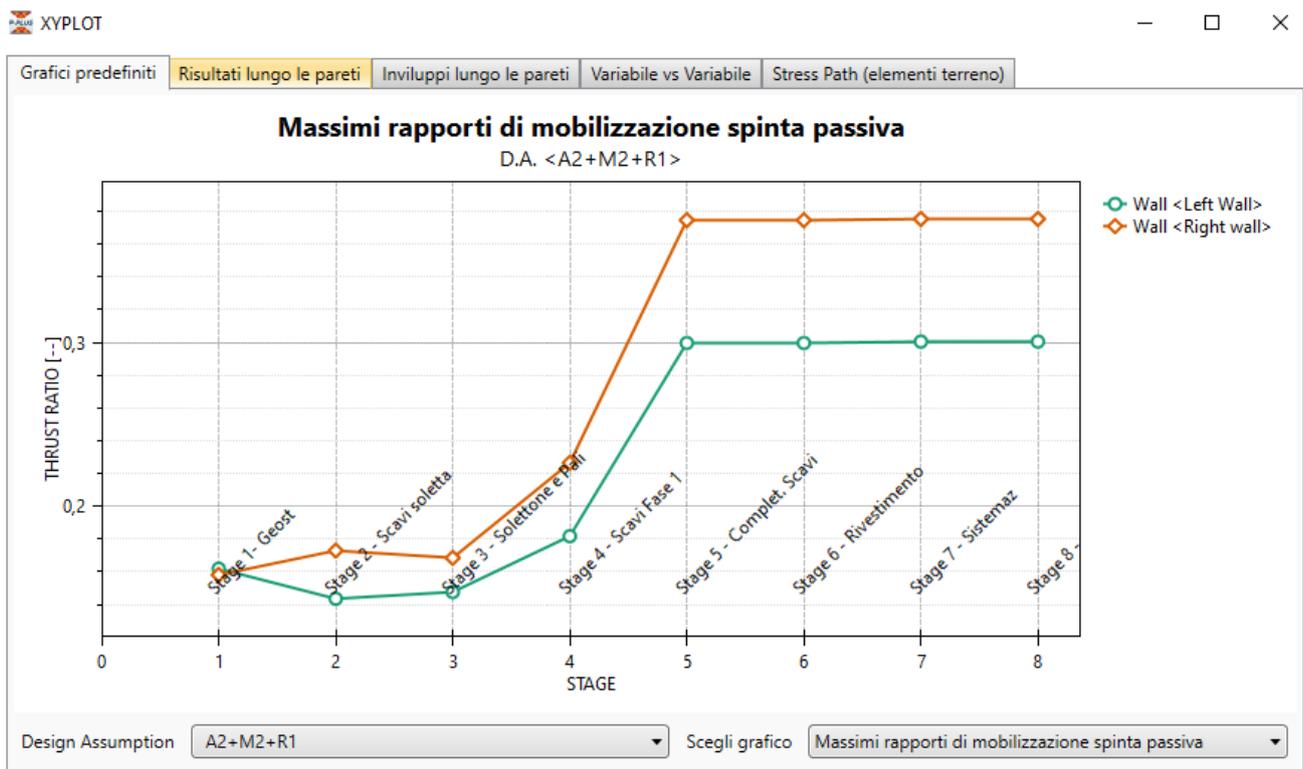
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	47 di 376

9.2.2 Combinazione A2-M2-R1

La presente combinazione di Verifica è di riferimento per le verifiche Geotecniche di stabilità locale dei pali delle paratie in fase statica; tale verifica viene fornita in termini di rapporti di mobilitazione della spinta passiva che deve risultare ai fini del soddisfacimento della verifica, inferiore all'unità:



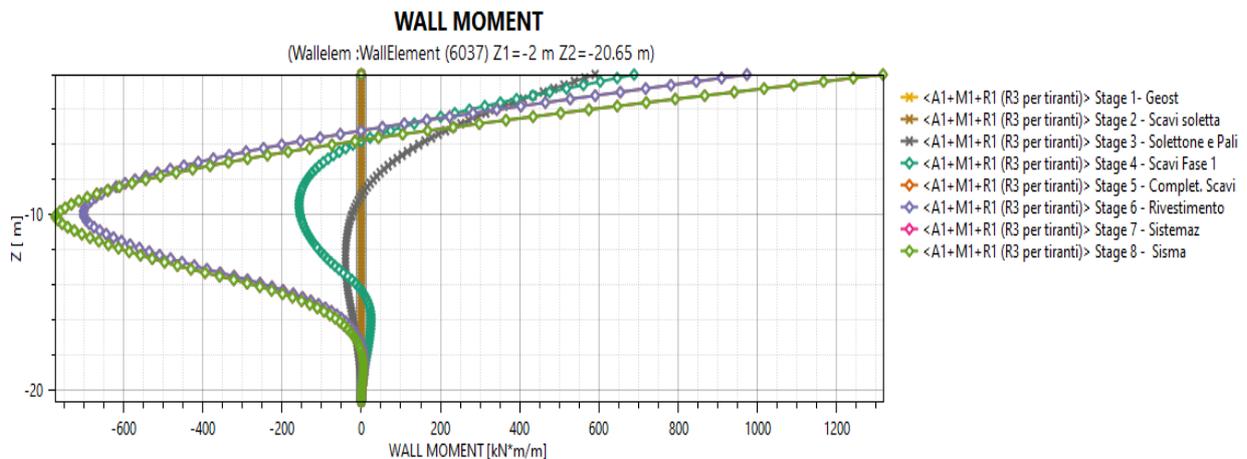
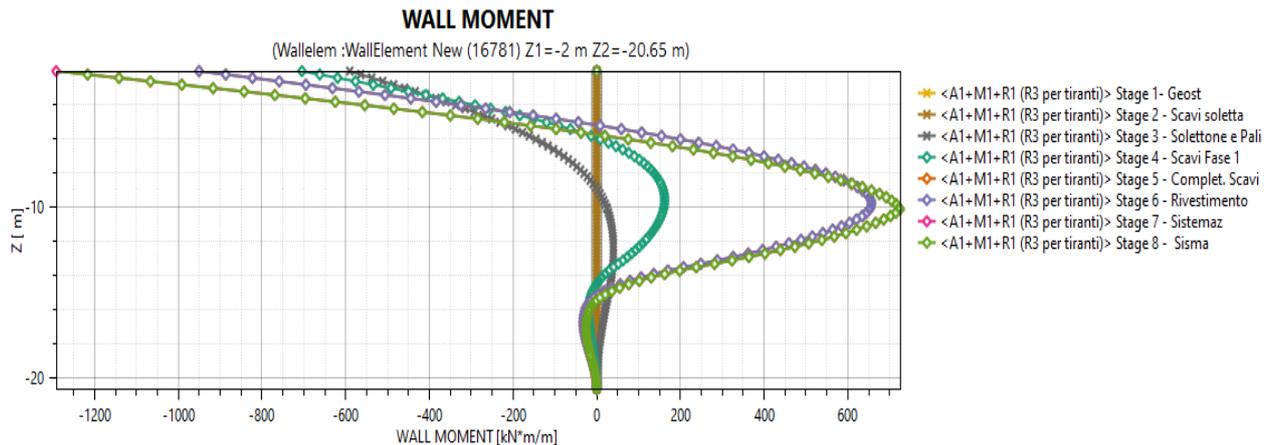
Rapporti di mobilitazione spinta passiva

L'esame del grafico evidenzia che la verifica è soddisfatta.

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	Z13	E	14	GA3600	REL	01	B	48 di 376

9.2.3 Combinazione A1-M1-R1

La presente combinazione di Verifica è di riferimento per le verifiche strutturali dei pali in fase statica allo SLU; come già anticipato, tali verifiche vengono fornite in termini di tassi di sfruttamento delle sezioni resistenti:



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	Z13	E	14	GA3600	REL	01	B	49 di 376

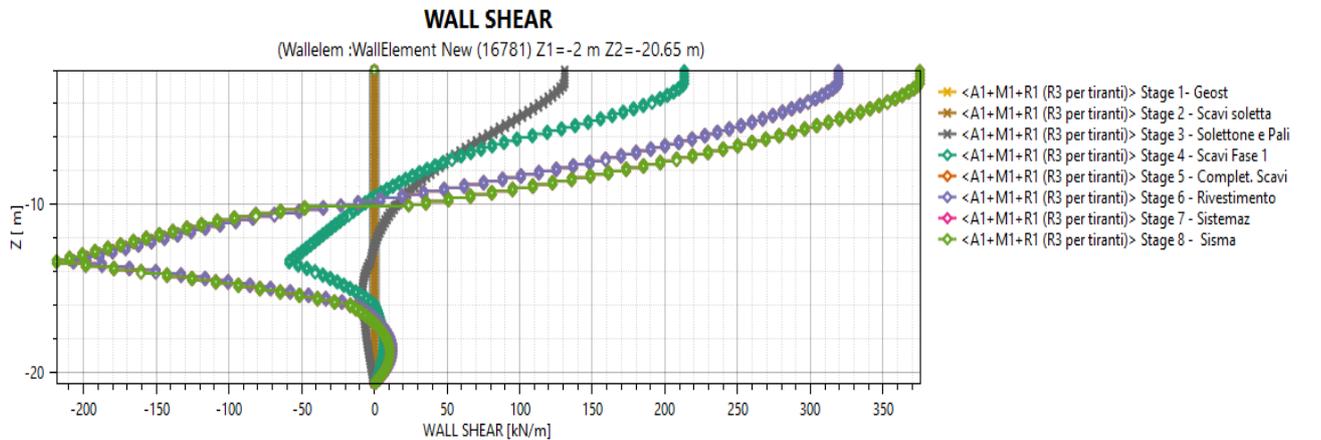


Diagramma Taglio – Paratia Sinistra

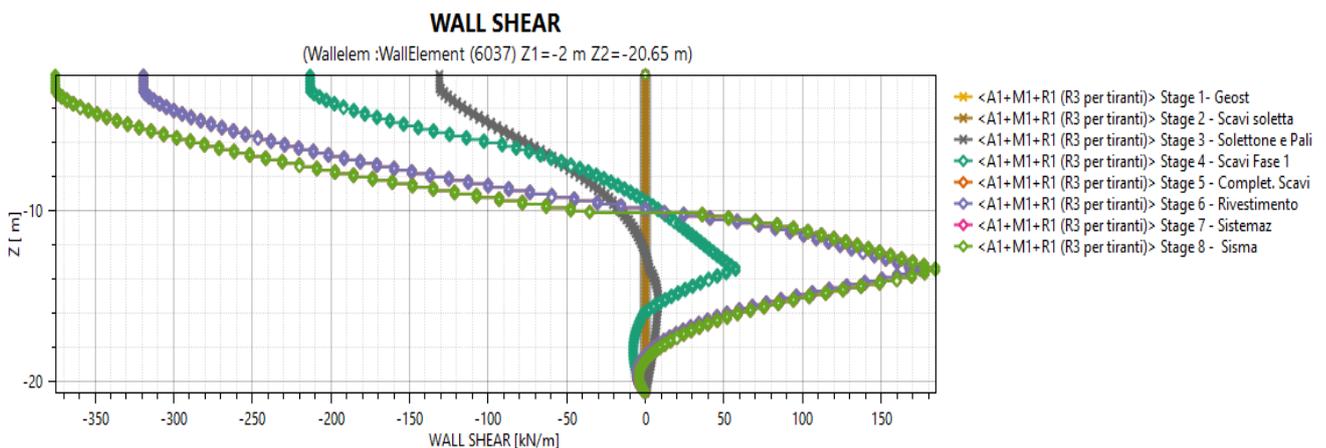


Diagramma Taglio – Paratia Destra

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

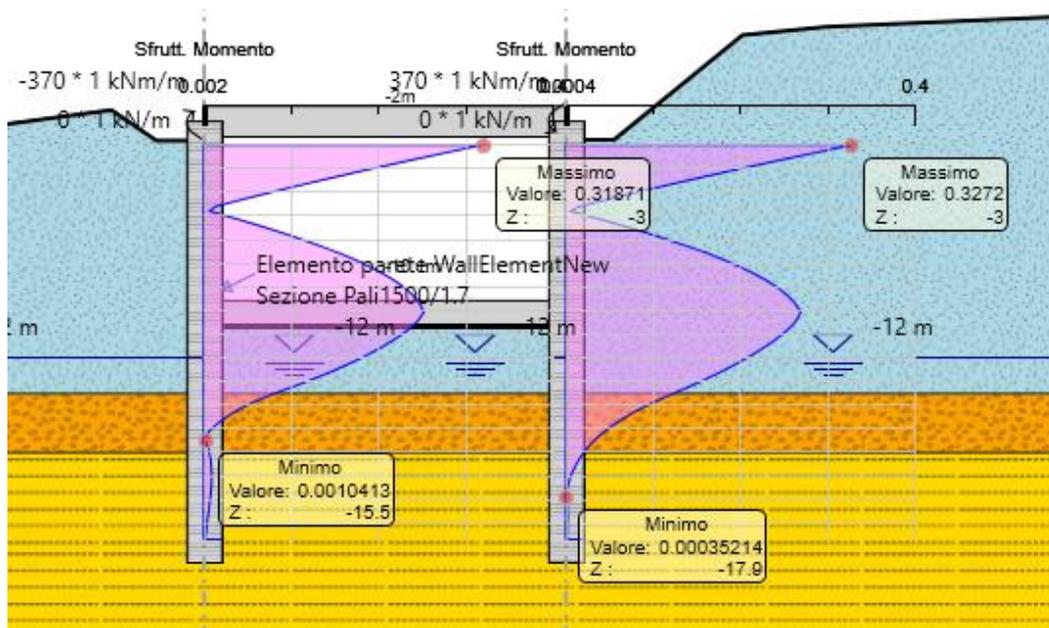
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

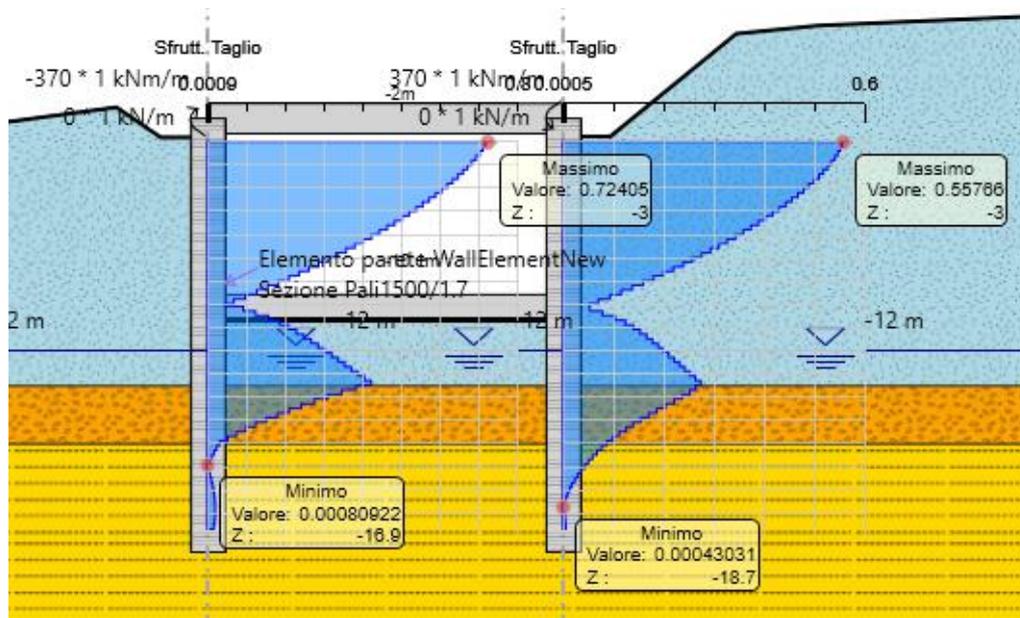
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	50 di 376



Tassi di sfruttamento a Pressoflessione dei Pali allo SLU



Tassi di sfruttamento a Taglio dei Pali allo SLU

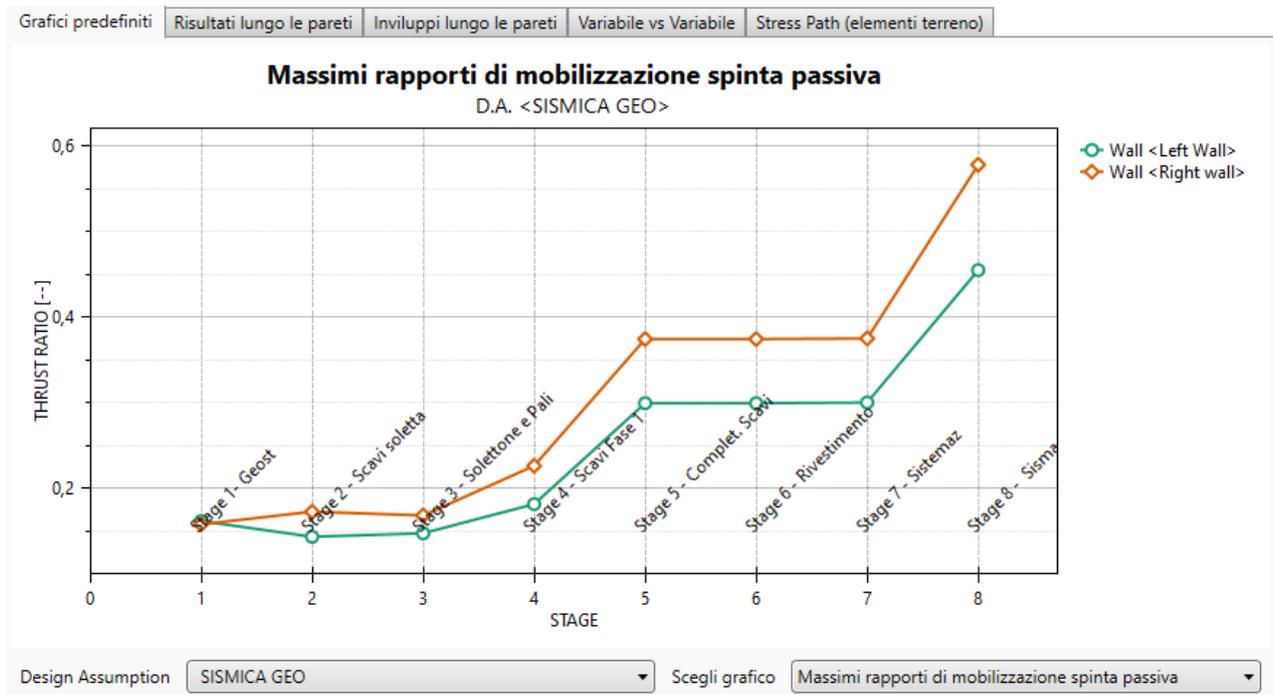
Essendo i tassi di sfruttamenti sempre inferiori all'unità, le verifiche risultano soddisfatte.

9.3 RISULTATI ANALISI E VERIFICHE PARATIE FASE SISMICA

I paragrafi seguenti illustrano i risultati delle Analisi effettuate in termini di sollecitazioni e verifiche condotte per la fase SISMICA, in accordo a quanto prescritto dalla Normativa Vigente.

9.3.1 Combinazione Sismica GEO (1-M2-R1)

La presente combinazione di Verifica è di riferimento per le verifiche Geotecniche di stabilità locale dei pali delle paratie in fase sismica; tale verifica viene fornita in termini di rapporti di mobilitazione della spinta passiva che deve risultare ai fini del soddisfacimento della verifica, inferiore all'unità:



L'esame del grafico evidenzia che la verifica è soddisfatta.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	Z13	E	14	GA3600	REL	01	B	52 di 376

9.3.2 Combinazione Sismica STR (1-M1-R1)

La presente combinazione di Verifica è di riferimento per le verifiche strutturali dei pali in fase sismica allo SLU; come già anticipato, tali verifiche vengono fornite in termini di tassi di sfruttamento delle sezioni resistenti:

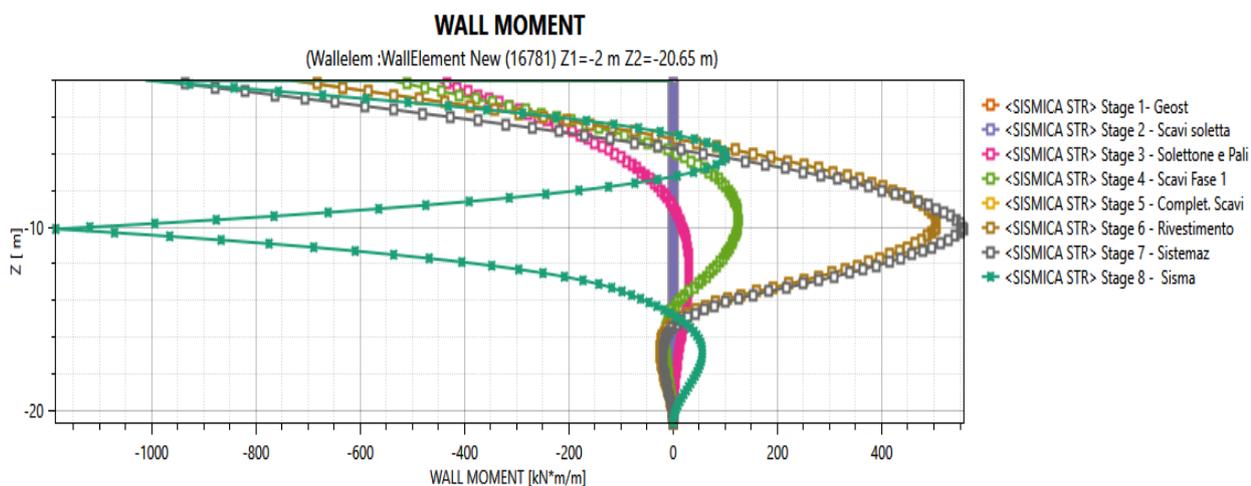


Diagramma Momento Flettente Paratia Sinistra

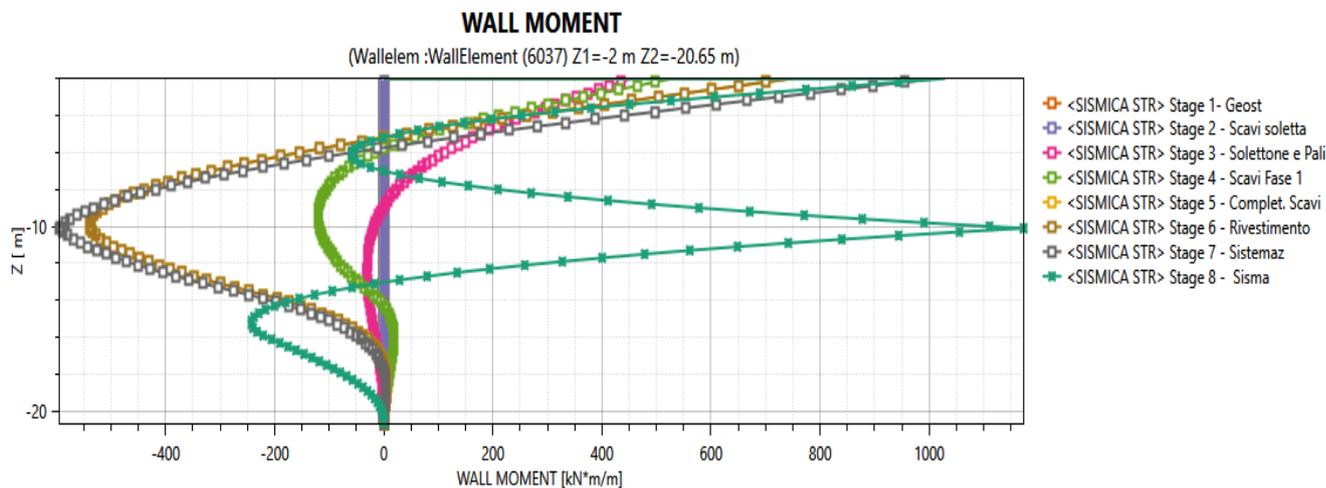


Diagramma Momento Flettente Paratia Destra

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	Z13	E	14	GA3600	REL	01	B	53 di 376

WALL SHEAR

(Wallelem :WallElement New (16781) Z1=-2 m Z2=-20.65 m)

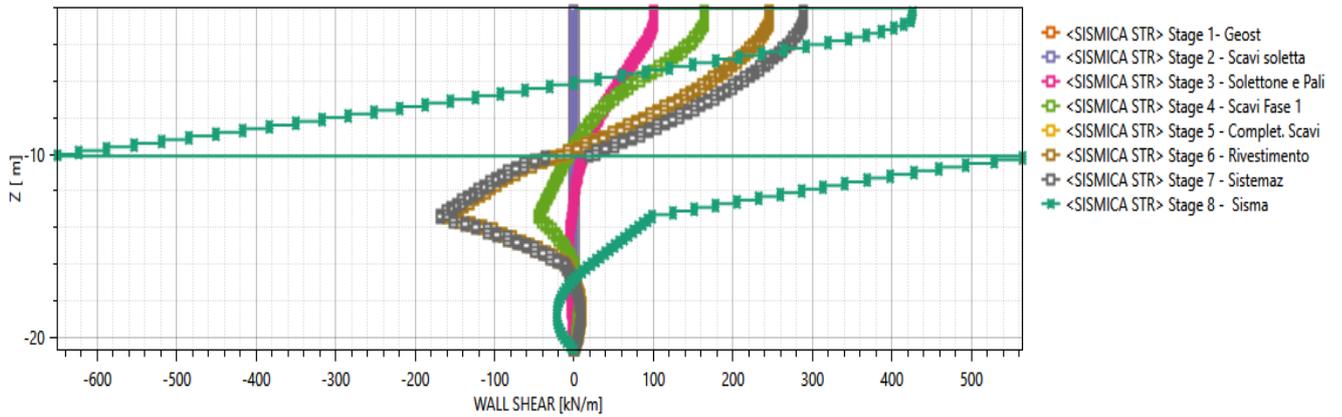


Diagramma Taglio Paratia Sinistra

WALL SHEAR

(Wallelem :WallElement (6037) Z1=-2 m Z2=-20.65 m)

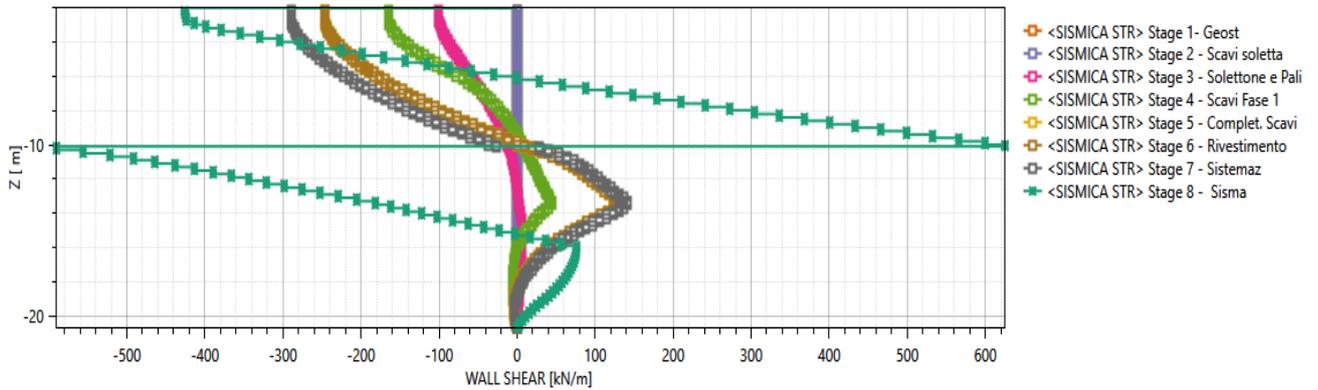


Diagramma Taglio Paratia Destra

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

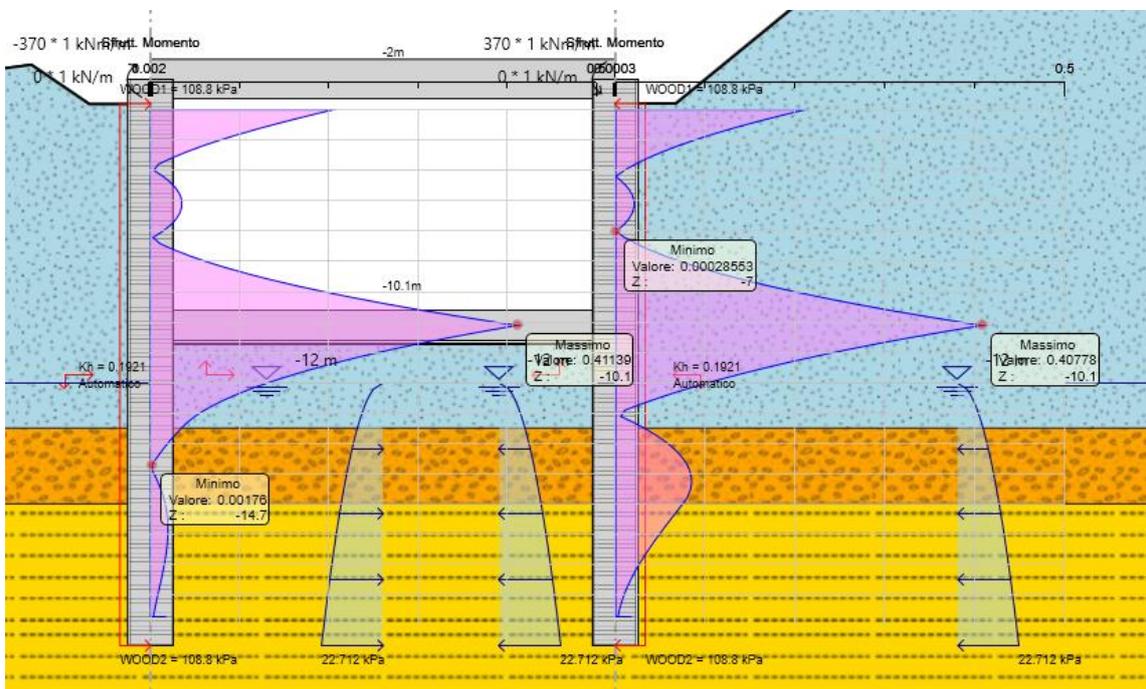
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

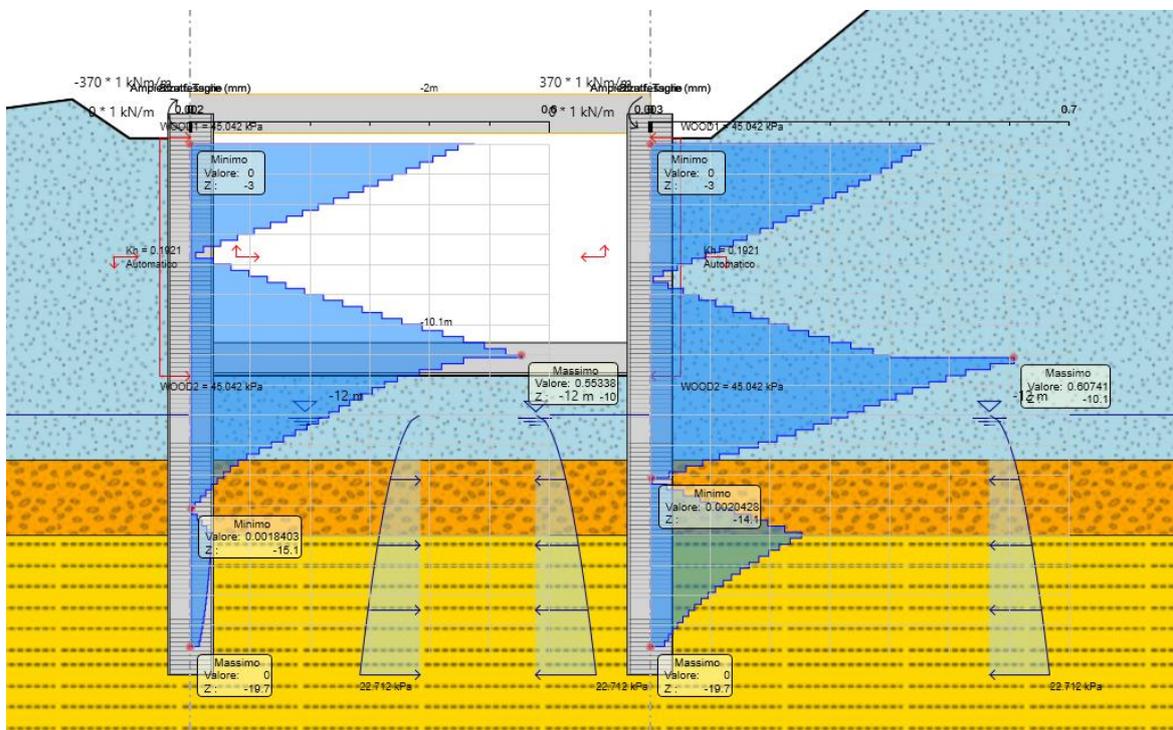
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	54 di 376



Tassi di sfruttamento a Pressoflessione dei Pali allo SLU



Tassi di sfruttamento a Taglio dei Pali allo SLU

Essendo i tassi di sfruttamenti sempre inferiori all'unità, le verifiche risultano soddisfatte.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

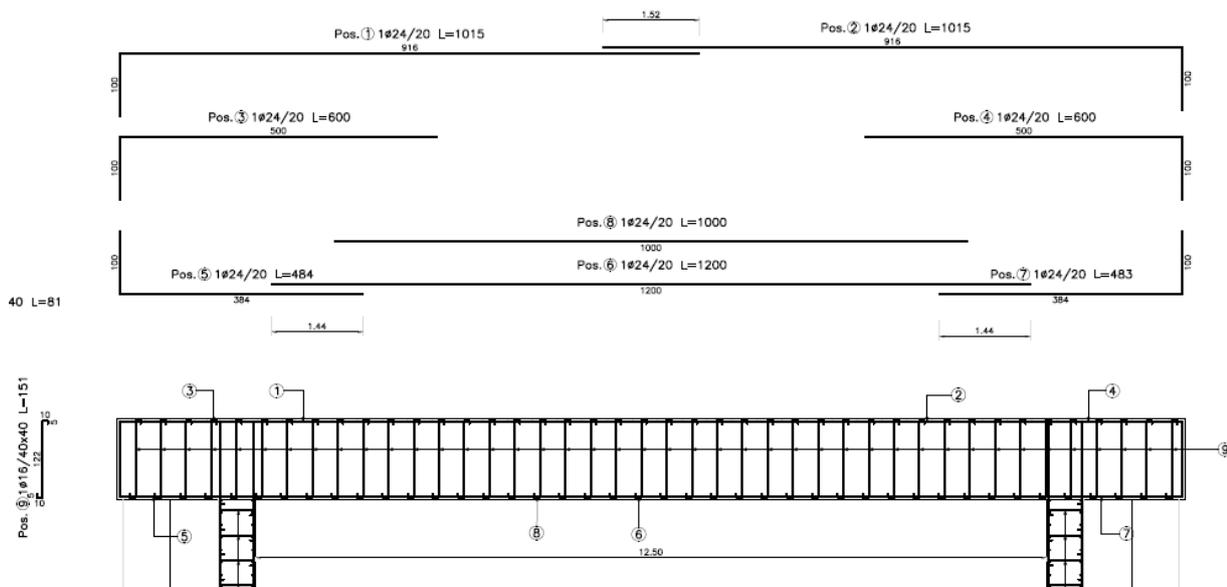
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	55 di 376

9.4 SOLETTONE DI COPERTURA – ANALISI E VERIFICHE

L'analisi e le verifiche della soletta di copertura sono state svolte separatamente in quanto non contemplate dal software di calcolo utilizzato per le analisi delle paratie.



Schema carpenteria ed armature solettone di copertura

Per la valutazione delle sollecitazioni di progetto su tale parte d'opera, si è fatto riferimento agli schemi semplificati della scienza delle costruzioni, con riferimento ad uno modello di trave incastrata alle estremità soggetta ad un carico uniformemente distribuito; i risultati delle sollecitazioni valutate tenendo conto degli spessori e dimensioni dell'elemento strutturale, sono riportati nella pagina seguente in forma tabellare:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 56 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

CALCOLO SOLLECITAZIONI

L cal 1 = **14,00** m (luce di calcolo effetti da peso proprio)

L cal 2 = **12,50** m (luce di calcolo carichi permanenti su soletta)

Pesi Propri

Soletta sup

H sol:	1,30	m
γ_{cls}	25	KN/m ³
moltiplicatore:	1	
q pp=	32,5	Kn/m

Carichi Permanenti

Rinterro

H rin :	1,50	m
γ_{rin} :	19	KN/m ³
q perm=	28,50	KN/m ²

Carichi Accid

0,00 KN/mq

Coefficienti di calcolo momenti

	Inc-Inc	Di calcolo
Estremità	12,00	12,00
Campata	24,00	20,00

Coefficienti i Combinazione

	γ_{perm}	
SLE QP	1	SLE
SLU	1,3	SLU

sezione incastro		camp.
M (KNm)	V (KN)	M (KNm)
902	406	541
1173	527	704

Si segnala che cautelativamente, per la valutazione delle sollecitazioni di progetto dei momenti flettenti in campata, si è utilizzato un coefficiente di calcolo più gravoso rispetto a quello della schema teorico (1/20 anziché 1/24)

A seguire sono infine riportati in forma tabellare con relativa legenda, i risultati delle verifiche a flessione e taglio della sezioni di estremità della soletta, potendole ritenere rappresentative anche per la sezione di campata, per la quale si è previsto di adottare, a favore di sicurezza, lo stesso quantitativo di armatura previsto per quella di estremità.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 57 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

VERIFICHE SEZIONE INCASTRO SOLETTA

B (cm)	H (cm)	δ (cm)
100	130	7

CLS : C 32/40

Acciaio : B 450 C

Af	A'f	Af T	$\alpha^\circ T$
1 ϕ 24/10	1 ϕ 24/20	1 ϕ 16/40X40	90

SLE	Combinazione	Md	Nd	σ_c	σ_f	w
		kNm	kN	MPa	MPa	mm
	SLE	902	-	4,3	179	0,09

SLU	Combinazione	Md	Nd	Vd	Mrd	Vrd	C.S. NM	C.S. V
		kNm	kN	kN	kNm	kN		
	SLU	1175	-	527	2075	1375	1,77	2,61

LEGENDA

B = base sezione

H = altezza sezione

δ = copriferro di calcolo (Asse Armature)

Af = armatura a flessione zona tesa

A'f = armatura a flessione zona compressa

Af T = armatura a taglio

$\alpha^\circ T$ = inclinazione armature a taglio sull'orizzontale

Md = Momento flettente di progetto

Nd = Sforzo Normale di progetto (+ se di Trazione)

Vd= Sforzo Normale di progetto (+ se di Trazione)

σ_c = tensione massima nel cls

σ_f = tensione massima nell' acciaio

w = ampiezza fessure

Mrd = Momento resistente

Vrd = Taglio resistente

C.S. NM = Coefficiente di sicurezza a pressoflessione

C.S. V = Coefficiente di sicurezza a taglio

Come evidente dai risultati esposti nella precedente tabella, tutte le verifiche risultano soddisfatte.



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 58 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

9.5 STRUTTURE DI RIVESTIMENTO

Riguardo le strutture di rivestimento quali soletta di fondo e pareti verticali, si precisa che in considerazione del fatto che la falda di progetto è al di sotto della quota di fondo scavo massimo, le sollecitazioni a cui tali parti della struttura potranno essere sottoposte derivano essenzialmente dalla mutua interazione tra i pali e le pareti verticali che potrebbero trasferire, a lungo termine, una quota parte delle sollecitazioni di progetto derivante dalle spinte delle terre, affidate integralmente ai pali delle paratie a favore di sicurezza.

Le armature previste tengono conto di tale eventualità, nonché di una eventuale risalita dei livelli di falda fino a quote prossime a quelle della zona di base della Galleria.

10. PARATIE DI IMBOCCO : ANALISI E VERIFICHE

Nel presente paragrafo si riportano i risultati delle analisi e verifiche condotte per le paratie di imbocco della Galleria Artificiale, costituite da Pali ϕ 1500/1.70m di lunghezza L=22m collegati in testa da un cordolo di coronamento di dimensione 1.80x1.50m.

Le paratie sono caratterizzate da uno schema a mensola, con altezza massima fuori terra (ciglio stradale) stimata pari a 6,80m in prossimità delle zone di attacco con la GA; il calcolo fa riferimento pertanto a tale altezza massima per la condizione definitiva; tuttavia, per tener conto della fase transitoria in cui è prevista la realizzazione del pacchetto stradale, si è prevista, prima della configurazione definitiva, una fase precedente ove lo scavo massimo è stato considerato pari a 7.50m da testa opera.

Viene presentato in primo luogo il modello implementato nel software Paratie Plus con la sequenza delle fasi di lavorazione previste, e successivamente i risultati in termini di sollecitazione/spostamenti e verifiche strutturali e geotecniche da effettuare ai sensi di quanto prescritto dalla Normativa secondo quanto già descritto al precedente § 8.

10.1 MODELLO E FASI DI CALCOLO

Di seguito si riporta una descrizione con relativa rappresentazione grafica della sequenza delle fasi realizzative implementate nel modello di calcolo per le relative analisi:

Stage n.	Lavorazioni previste
Stage 1	Condizione Geostatica – Inizializzazione regime tensionale
Stage 2	Riprofilatura piano campagna fino a quota testa cordolo paratie (0.00m)
Stage 3	Realizzazione Pali ϕ 1500 e Cordolo di collegamento
Stage 4	Scavi Fase 1 (-4.00m da testa cordolo)
Stage 5	Scavo massimo (-7.50m da testa cordolo/intradosso pacchetto pavimentazione)
Stage 6	Rinterro fino a quota -6.80m (Completamento pacchetto stradale ed opere accessorie)
Stage 7 – Fase sismica	Applicazione delle spinte sismiche sulle paratie

Quota 0.00m → Estradosso cordolo paratia

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

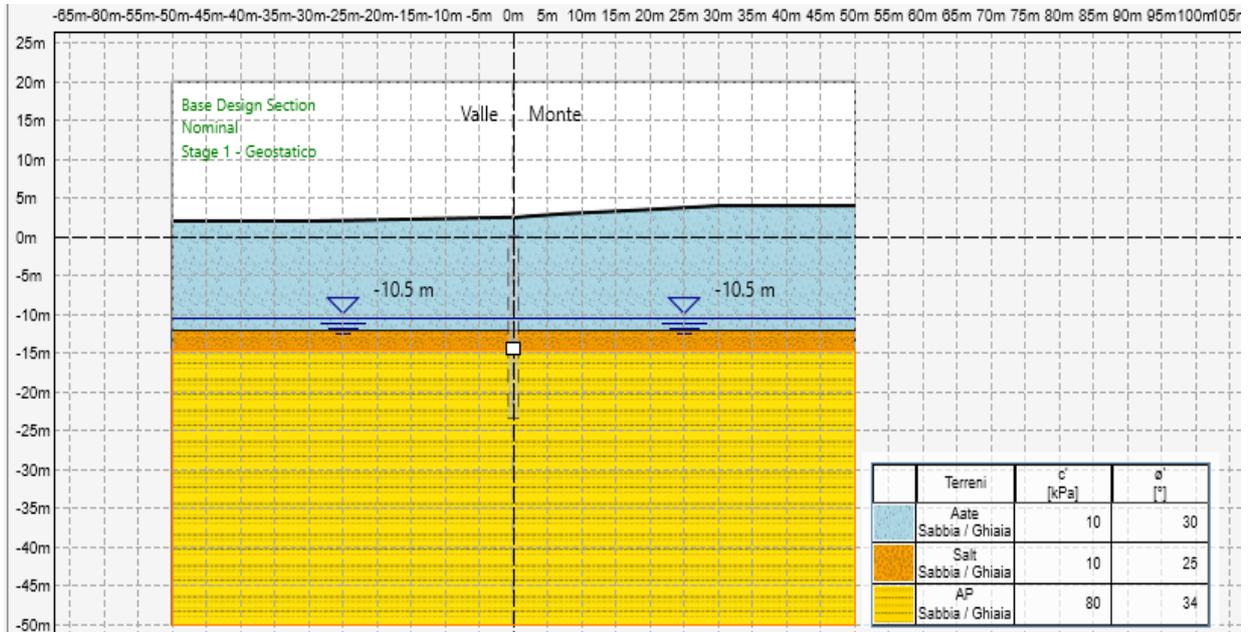
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

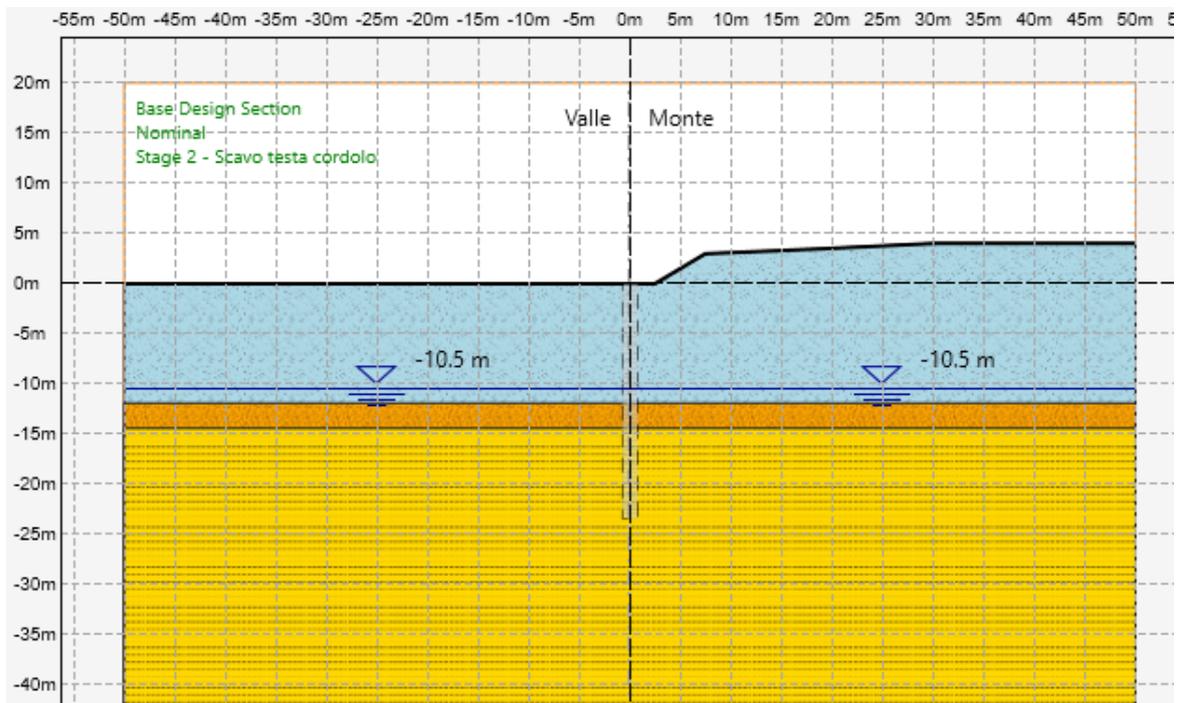
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	60 di 376



Stage 1



Stage 2

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

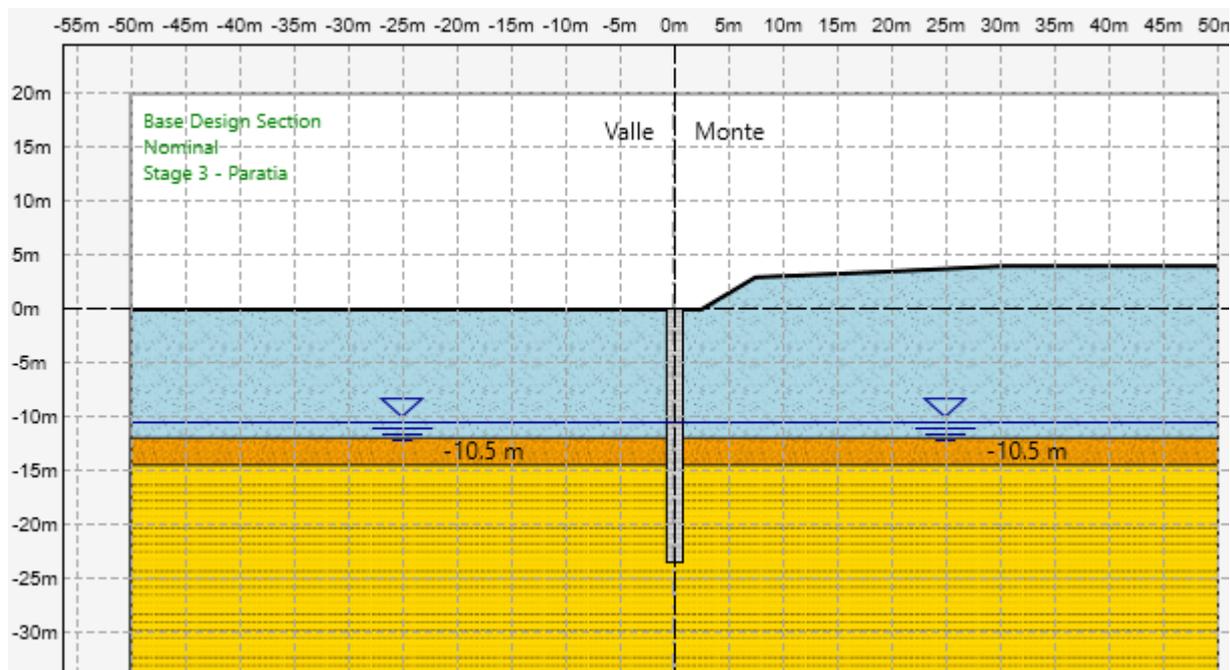
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

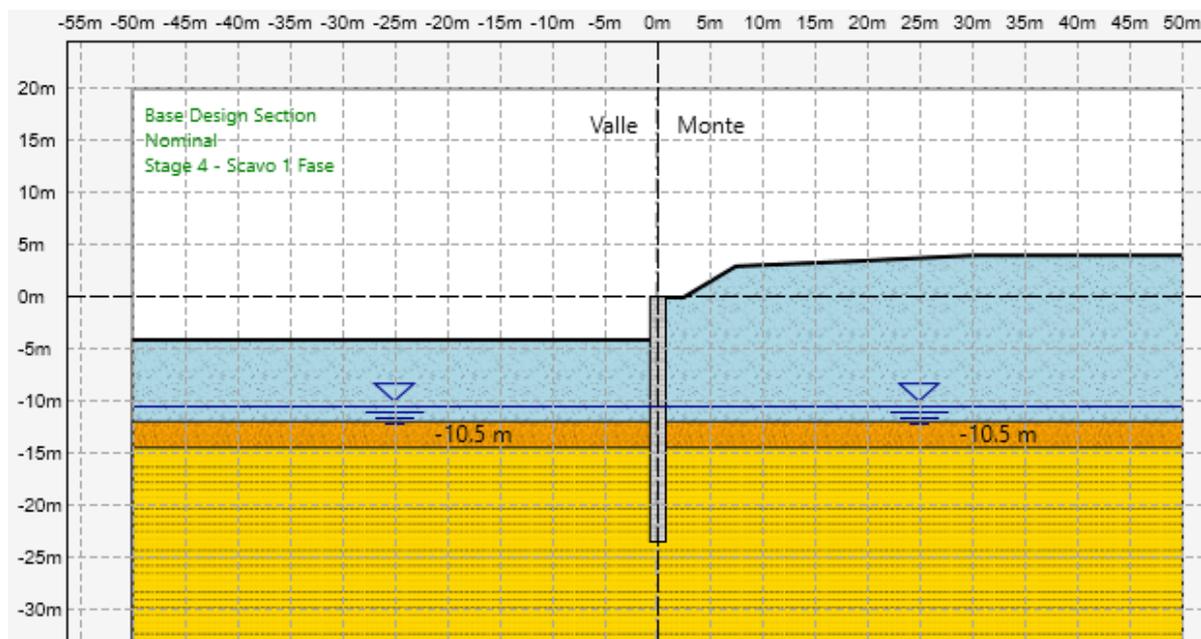
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	61 di 376



Stage 3



Stage 4

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

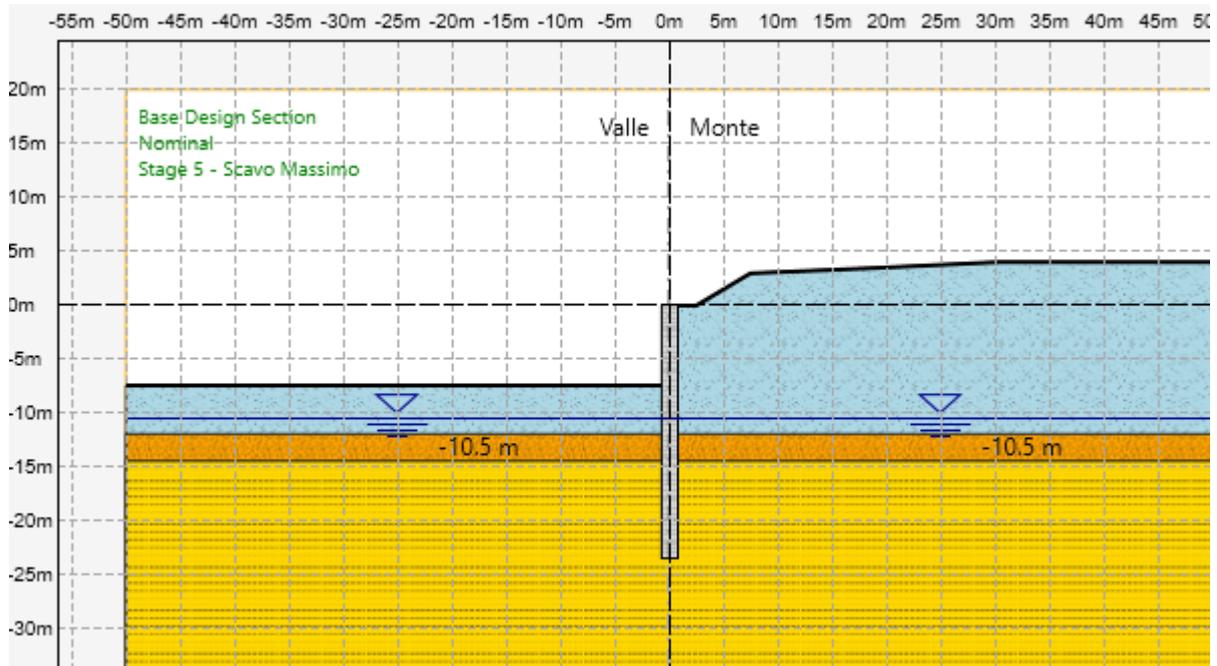
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

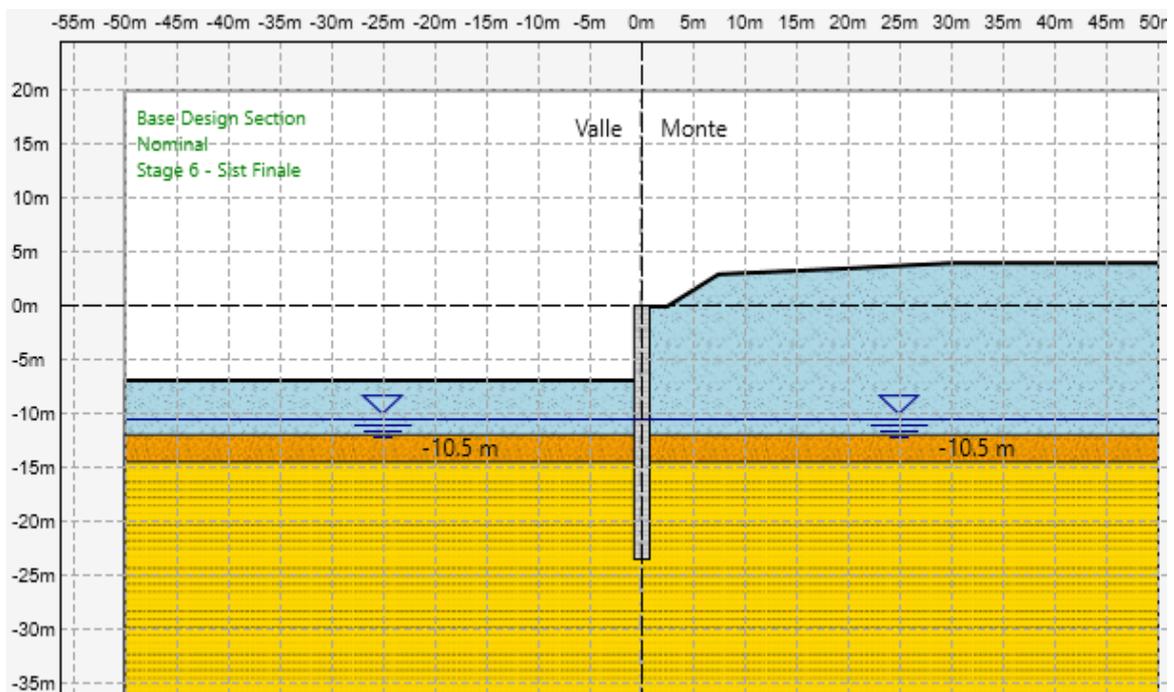
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	62 di 376



Stage 5



Stage 6

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

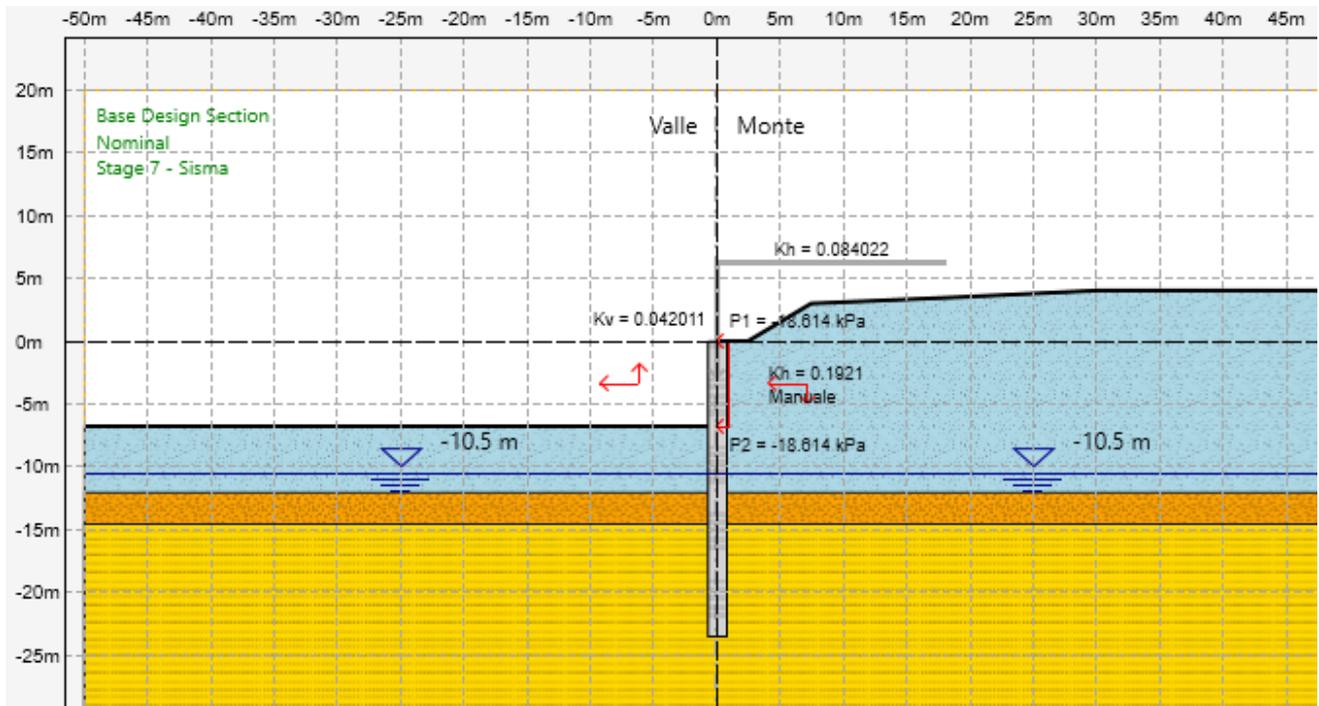
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	63 di 376



Stage 7

Si precisa infine che le Analisi sono state svolte, tenendo conto delle specifiche della Normativa come già richiamate al precedente § 8.1, secondo l'Approccio 1, analizzando tutte le combinazioni prescritte dalla Normativa per l'analisi di Partie di Sostegno in fase statica e sismica che nel seguito si riportano come implementate nel software utilizzato:

Lista degli approcci di progetto

Attivo	Std	Collezione	Nome	Stato Limite	Descrizione	Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load_unfavour)	Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_load_favour)	Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load_unfavour)	Carichi Variabili Favorevoli (F_live_load_favour)	Carico Sismico (F_seism_load)	Pressioni Acqua Lato Monte (F_WaterDR)	Pressioni Acqua Lato Valle (F_WaterRes)	Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_UPL_GDSstab)
						A	A	A	A	A	A	A	A
						YG	YG	YQ	YQ	YQE	YG	YG	YGdist
<input checked="" type="checkbox"/>			Nominal	UNDEFINED		1	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>		NTC2008 (ITA)	SLE (Rara/Frequente/Quasi)	SERVICE		1	1	1	1	<input type="checkbox"/>	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>		NTC2008 (ITA)	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	ULTIMATE		1.3	1	1.5	1	<input type="checkbox"/>	1.3	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>		NTC2008 (ITA)	A2+M2+R1	ULTIMATE		1	1	1.3	1	<input type="checkbox"/>	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>		NTC2008 (ITA)	SISMICA STR	ULTIMATE		1	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>		NTC2008 (ITA)	SISMICA GEO	ULTIMATE		1	1	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1	1
<input type="checkbox"/>										<input type="checkbox"/>			

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	64 di 376

Lista degli approcci di progetto

Attivo	Std	Collezione	Nome	Stato Limite	Parziale su				
					M	M	M	M	M
					c' (F_eff_cohs)	(F_Su)	(F_qu)	(F_gamma)	
					Y _φ	Y _c	Y _{cu}	Y _{qu}	Y _γ
<input checked="" type="checkbox"/>			Nominal	UNDEFINED	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	IT	NTC2008 (ITA)	SLE (Rara/Frequente/Quasi)	SERVICE	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	IT	NTC2008 (ITA)	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	ULTIMATE	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	IT	NTC2008 (ITA)	A2+M2+R1	ULTIMATE	1.25	1.25	1.4	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	IT	NTC2008 (ITA)	SISMICA STR	ULTIMATE	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	IT	NTC2008 (ITA)	SISMICA GEO	ULTIMATE	1.25	1.25	1.4	1	1
<input type="checkbox"/>									

Lista degli approcci di progetto

Attivo	Std	Collezione	Nome	Stato Limite	Parziale resistenza			
					R	R	R	R
					terreno (es: K _p) (F_Soil_Res_walls)	Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
					Y _{re}	Y _{ap}	Y _{at}	
<input checked="" type="checkbox"/>			Nominal	UNDEFINED	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	IT	NTC2008 (ITA)	SLE (Rara/Frequente/Quasi)	SERVICE	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	IT	NTC2008 (ITA)	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	ULTIMATE	1	1.2	1.1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	IT	NTC2008 (ITA)	A2+M2+R1	ULTIMATE	1	1.2	1.1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	IT	NTC2008 (ITA)	SISMICA STR	ULTIMATE	1	1.2	1.1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	IT	NTC2008 (ITA)	SISMICA GEO	ULTIMATE	1	1.2	1.1	1
<input type="checkbox"/>								

Combinazioni ed approcci di progetto utilizzati nelle Analisi

Comb. SLE → Verifiche allo SLE (Deformazioni, Tensioni nei materiali e fessurazione)

Comb. A1-M1-R1 e SISMICA STR → (Verifiche strutturali allo SLU in fase statica e sismica)

Comb. A2-M2-R1 e SISMICA GEO → (Verifiche geotecniche allo SLU in fase statica e sismica)

Riguardo le Verifiche strutturali, si precisa che le stesse sono state svolte in automatico dal software di calcolo utilizzato, sulla base delle caratteristiche della sezione resistente dei pali implementata nel software stesso che di seguito si riporta quale estratto dalla sezione di input dedicata:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	65 di 376

Nome: Pali1500/1.7

Inerzia Equivalente: 0.1462 m⁴/m

Area Equivalente: 1.0395 m

Mat. omogeneizzazione: C32/40

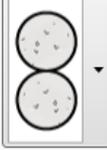
Geometria e materiali

Custom

Materiale: Inerzia:

Diaframma o Pali

Calcestruzzo

 Materiale: C32/40

Spessore: Ct 0.3 m

Diametro: Cd 1.5 m

Passo: Cs 1.7 m

Pali tangenti

Armatura longitudinale

Gruppo Armature Longitudinali

Quota superiore: 0 m

Lunghezza della gabbia: 23.5 m

Quota inferiore: -23.5 m

Armature longitudinali

Layer: < 1 / 1 >

Diametro:

Numero per elemento: 32

Copriferro asse barra: 0.07 m

Armature a taglio

Armatura a taglio

Strato armatura a taglio: < 1 / 1 >

Quota superiore: 0 m

Lunghezza tratto armato a taglio: 23.5 m

Quota inferiore: -23.5 m

Passo: 0.15 m

Diametro:

Numero di bracci: 2

Copriferro netto: 0.04 m

Caratteristiche sezione resistente di calcolo dei pali

Si precisa infine che le Verifiche strutturali, sia allo SLE che allo SLU, vengono fornite dal software in termini di Tassi di sfruttamento dei materiali (per le verifche allo SLE) e delle sezioni (per le verifiche allo SLU), sulla base

In aggiunta, per la Combinazione SLE, vengono riportati i diagrammi di spostamento dell'opera e quello relativo alle verifiche a fessurazione, in cui è rappresentato l'andamento dell'ampiezza delle fessure lungo le paratie.

10.2 RISULTATI ANALISI E VERIFICHE PARATIE FASE STATICA

I paragrafi seguenti illustrano i risultati delle Analisi effettuate in termini di sollecitazioni e verifiche condotte per la fase STATICA, in accordo a quanto prescritto dalla Normativa Vigente.

10.2.1 Combinazione SLE

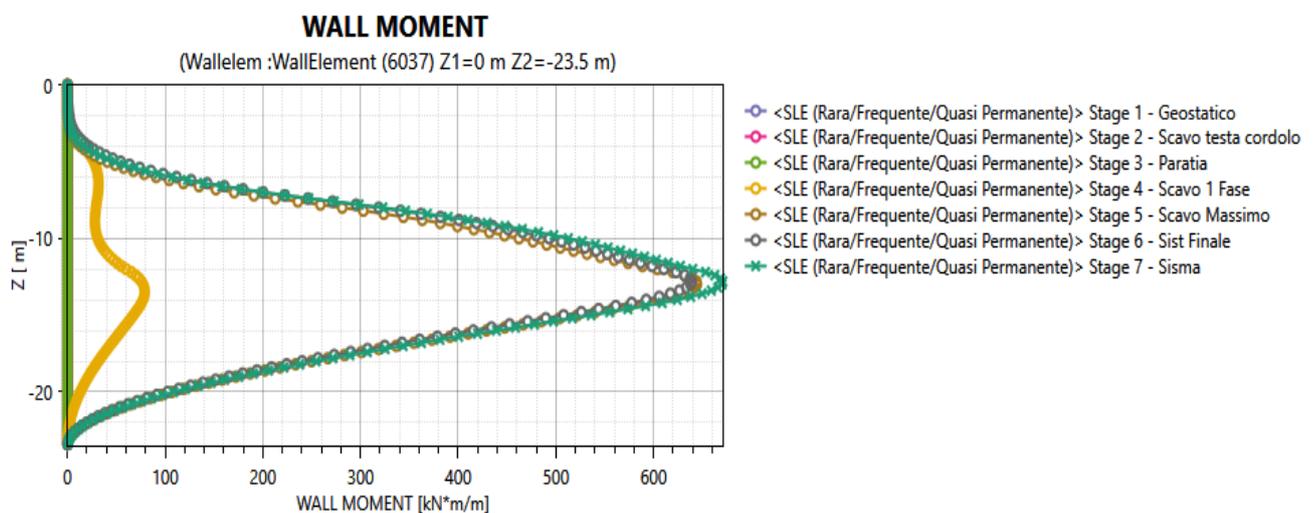


Diagramma del Momento Flettente

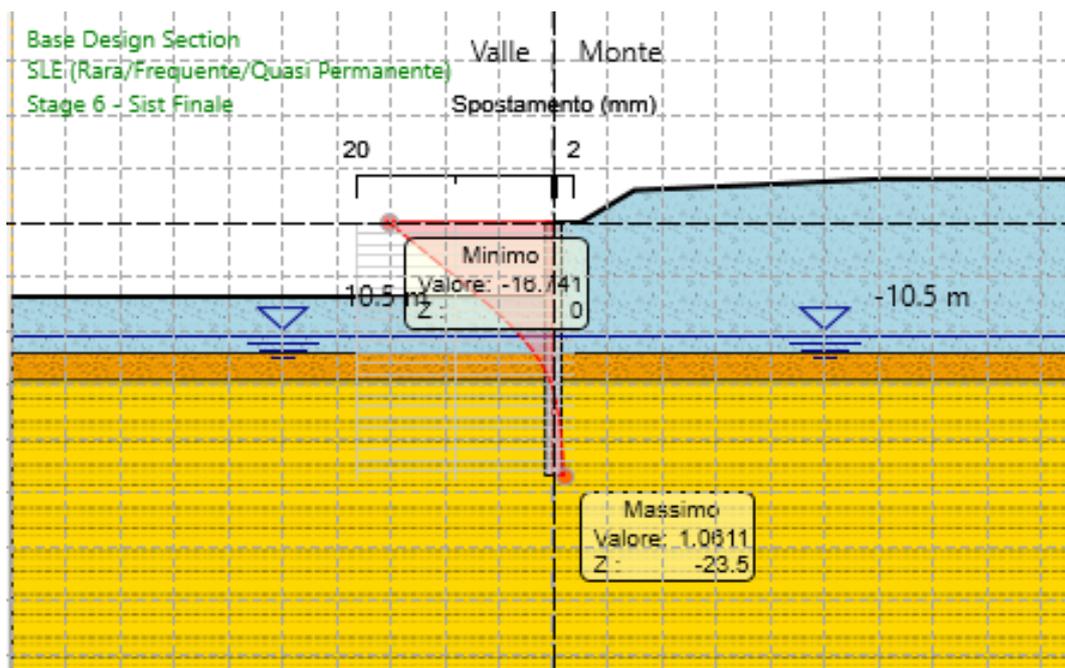


Diagramma spostamenti

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

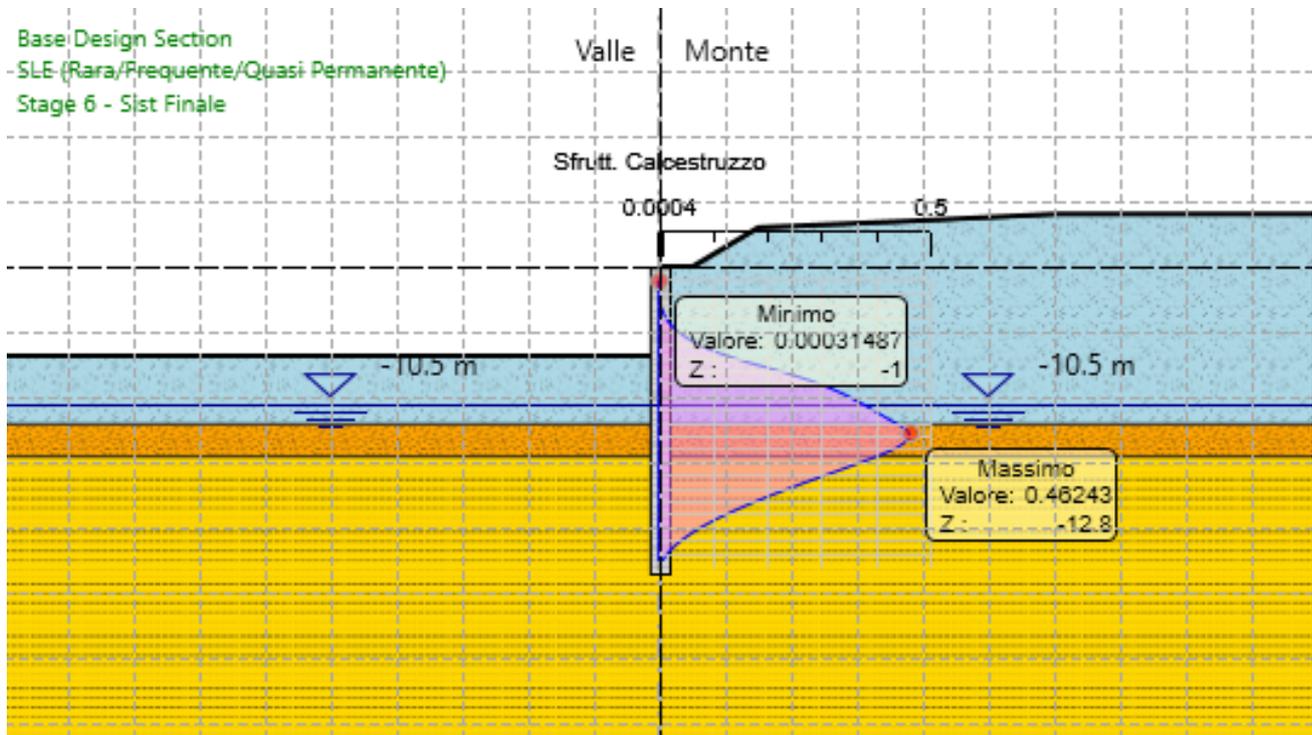
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

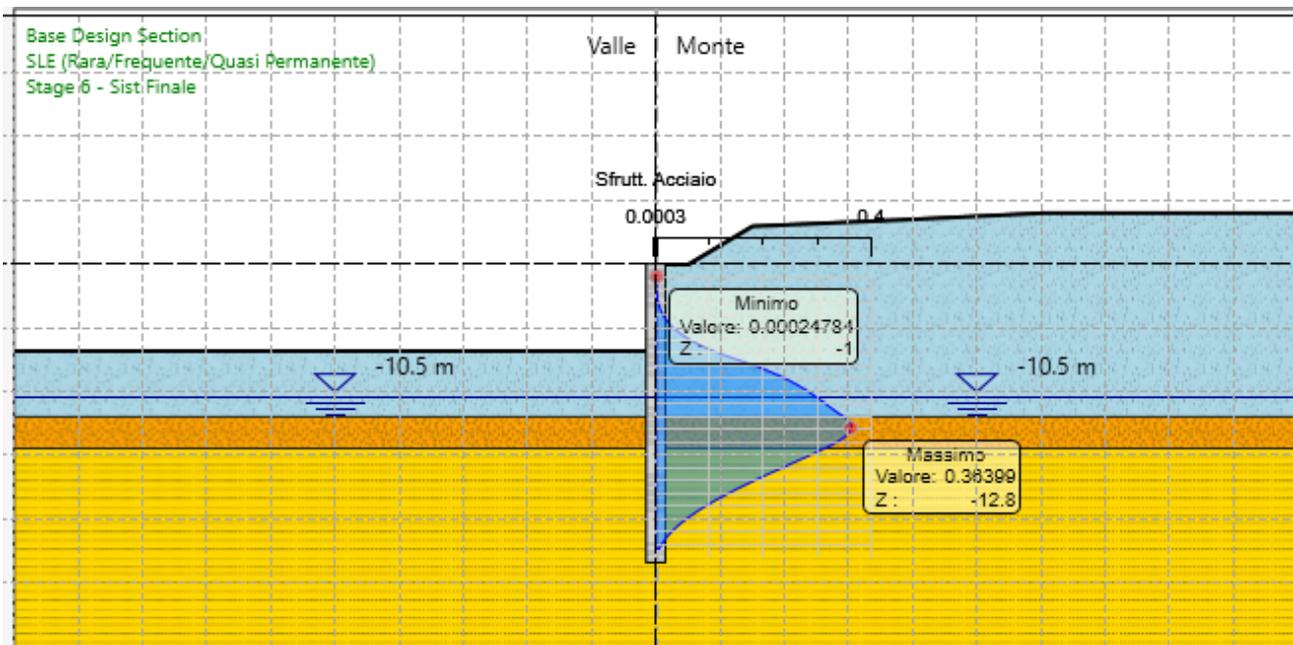
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	67 di 376



Tassi di sfruttamento del cls



Tassi di sfruttamento dell'acciaio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

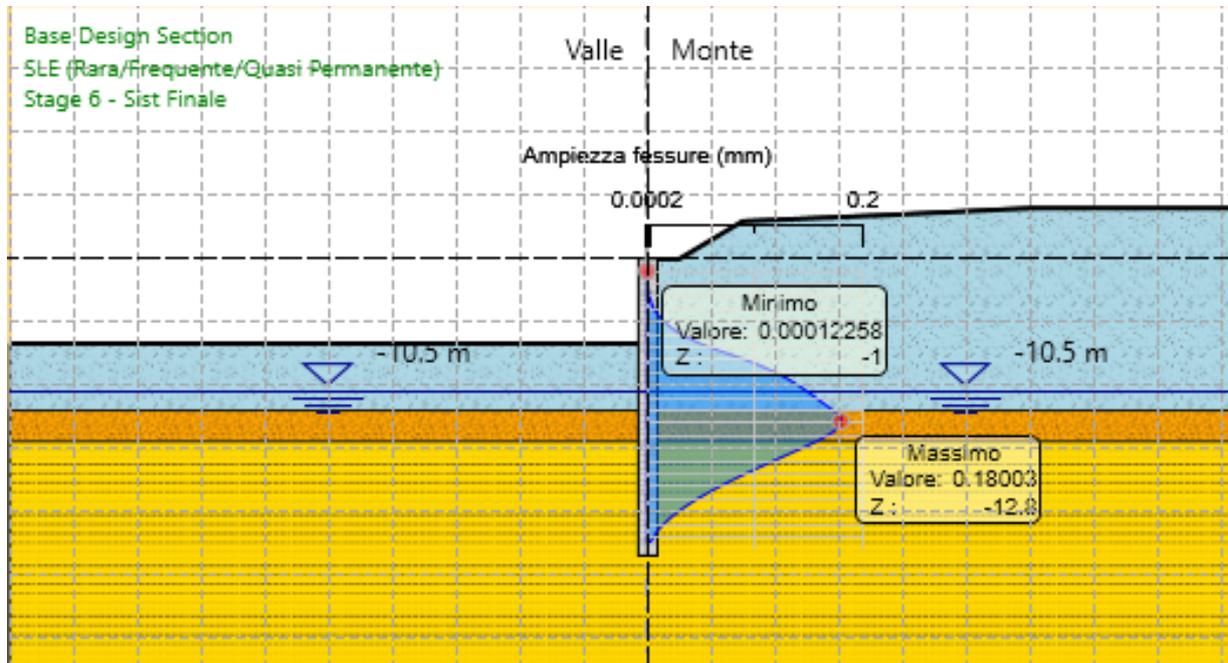
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	68 di 376



Ampiezza fessure

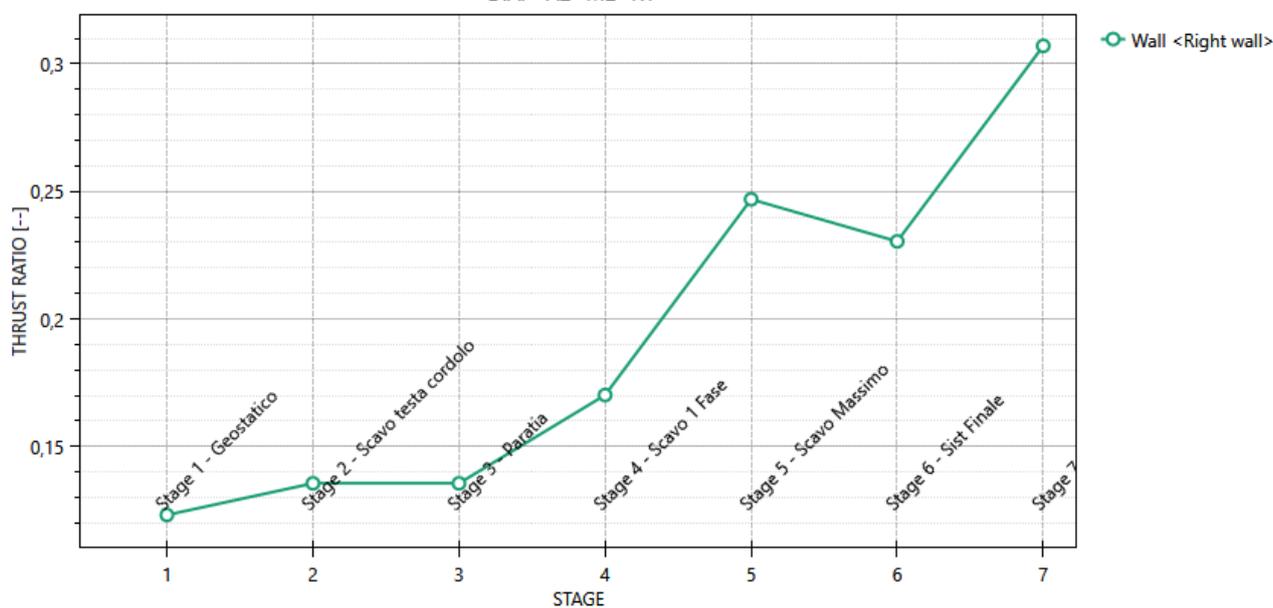
Come evidente dai grafici appena esposti, gli spostamenti possono considerarsi compatibili con le condizioni al contorno e con le con gli aspetti funzionali-costruttivi dell'opera; allo stesso modo, i tassi di sfruttamento dei materiali sono sempre inferiori all'unità, così come l'ampiezza delle fessure calcolata è sempre inferiore al limite di progetto come già definito in precedenza (0.2mm)

10.2.2 Combinazione A2-M2-R1

La presente combinazione di Verifica è di riferimento per le verifiche Geotecniche di stabilità locale deli pali delle paratie in fase statica; tale verifica viene fornita in termini di rapporti di mobilitazione della spinta passiva che deve risultare ai fini del soddisfacimento della verifica, inferiore all'unità:

Massimi rapporti di mobilitazione spinta passiva

D.A. <A2+M2+R1>



Rapporti di mobilitazione spinta passiva

L'esame del grafico evidenzia che la verifica è soddisfatta.

Ulteriore verifica prevista dalla Normativa per la Combinazione A2-M2-R1 è quella di stabilità globale del complesso Opera di Sostegno – terrapieno, che nel caso specifico risulta significativa; di seguito si espongono in forma grafica, i risultati della verifica effettuata secondo i criteri già definiti al § 8.4, con in evidenza la superficie critica individuata ed il coefficiente di sicurezza minimo:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	70 di 376

Proprietà analisi di stabilità dei pendii

D.S. Base Design Section Fase Stage 6 - Sist Finale : eredita le proprietà dalla Fase:

Attivo

Metodo di stabilità del pendio Bishop

Definizione Superficie Critica

Massimo numero di iterazioni 100

Passo Conci 1 m

Tolleranza FS 0.0001

Contributo del muro all'analisi di stabilità Ignora muro

Controlla inclinazione base conci vs. cuneo attivo / cuneo passivo

Golden Section Search

Aggiusta forze E tra i conci (solo Bishop)

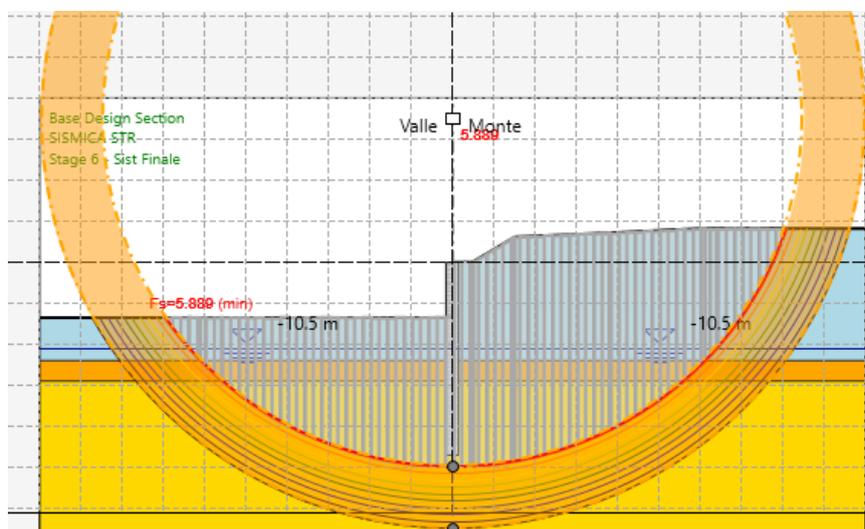
Applica FS alla resistenza GEO dei rinforzi (geogriglie ecc.)

Superficie Critica Semplice

X_c 0 m Raggio Minimo 42.5 m

Z_c 17.5 m Raggio Massimo 50.5 m

Numero Raggi 10



Analisi di Stabilità Globale

I risultati della verifica eseguita, evidenziano che la superficie critica è quella più prossima al piede dell'opera di sostegno, con un coefficiente di sicurezza minimo pari a 5,9 e quindi ampiamente superiore al limite minimo di normativa (1,1), per cui la verifica è ampiamente soddisfatta.

10.2.3 Combinazione A1-M1-R1

La presente combinazione di Verifica è di riferimento per le verifiche strutturali dei pali in fase statica allo SLU; come già anticipato, tali verifiche vengono fornite in termini di tassi di sfruttamento delle sezioni resistenti:

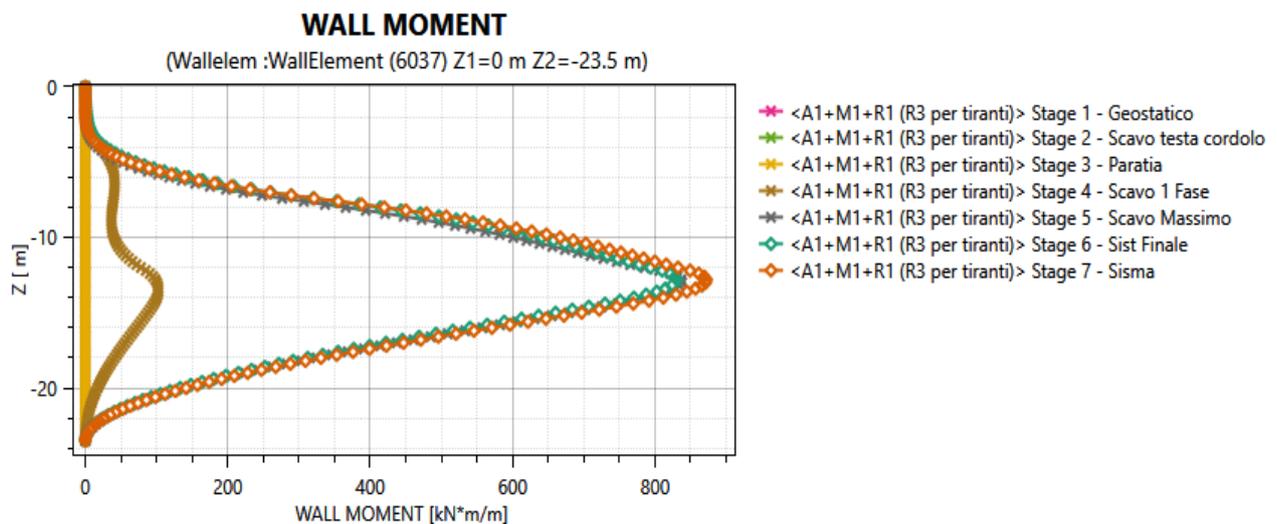


Diagramma del Momento Flettente

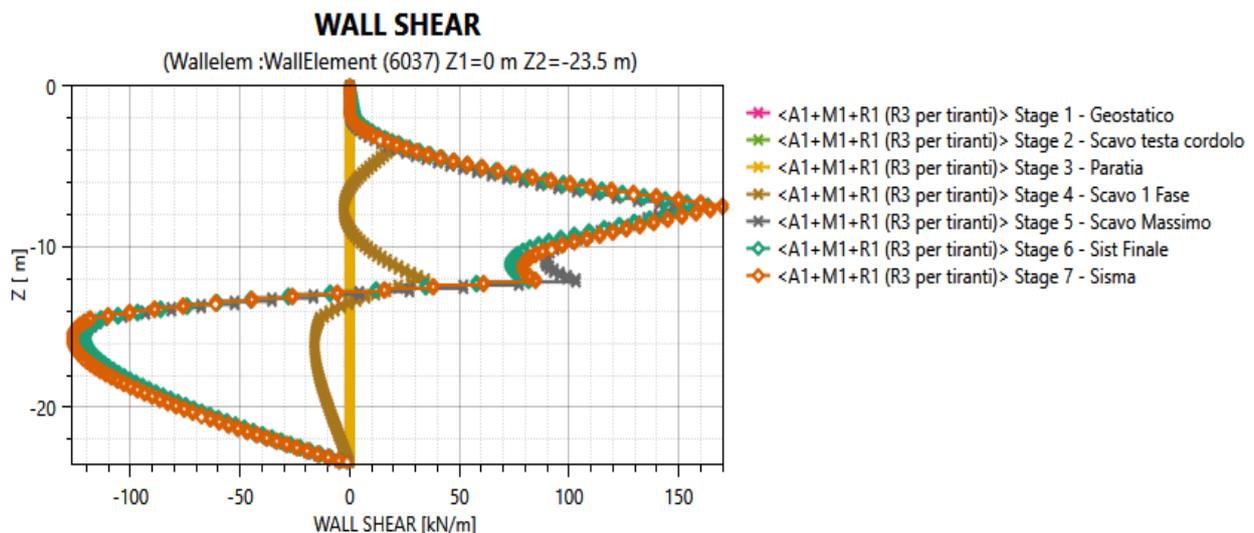


Diagramma del Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

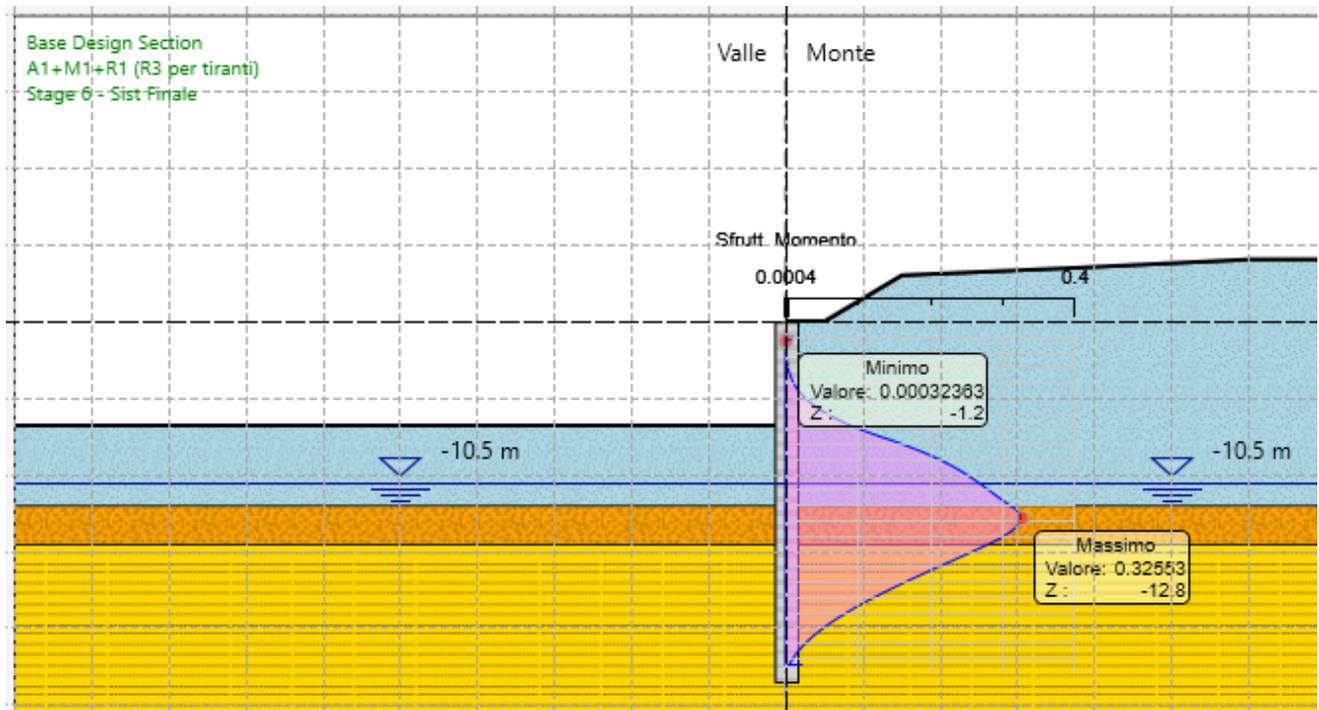
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

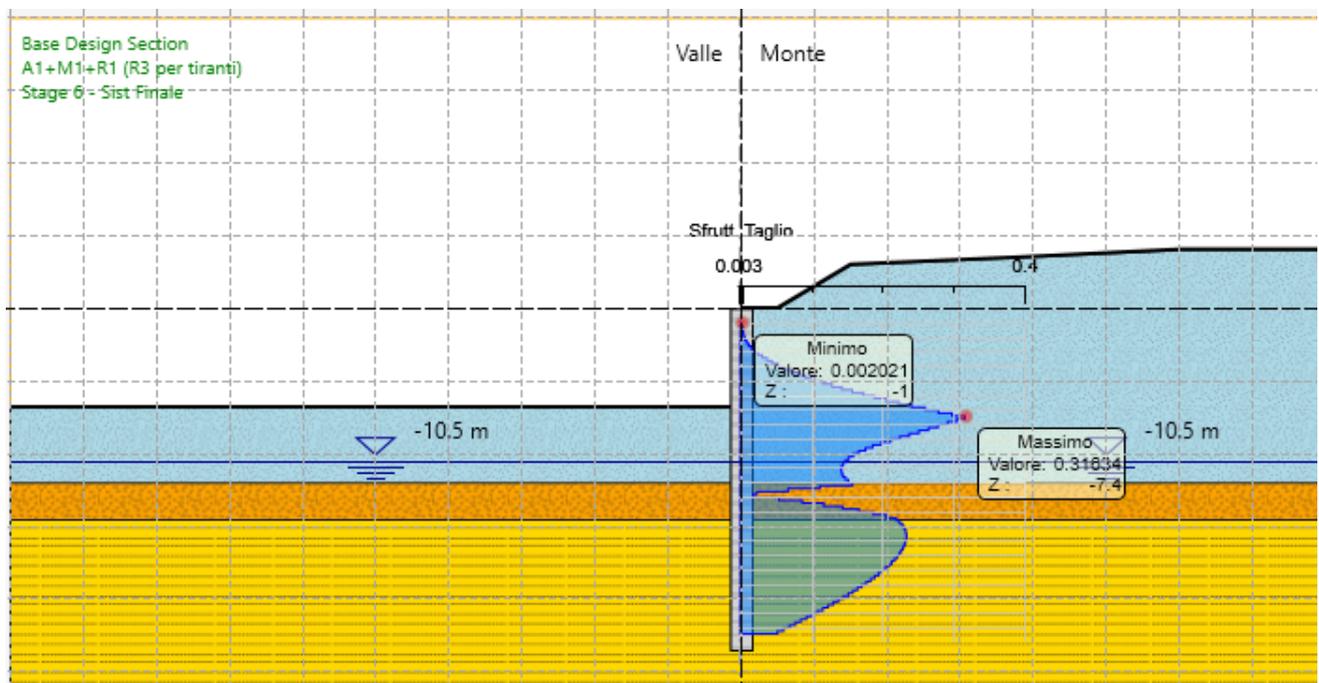
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	72 di 376



Tassi di sfruttamento a Pressoflessione dei Pali allo SLU



Tassi di sfruttamento a Taglio dei Pali allo SLU

Essendo i tassi di sfruttamenti sempre inferiori all'unità, le verifiche risultano soddisfatte.

10.3 RISULTATI ANALISI E VERIFICHE PARATIE FASE SISMICA

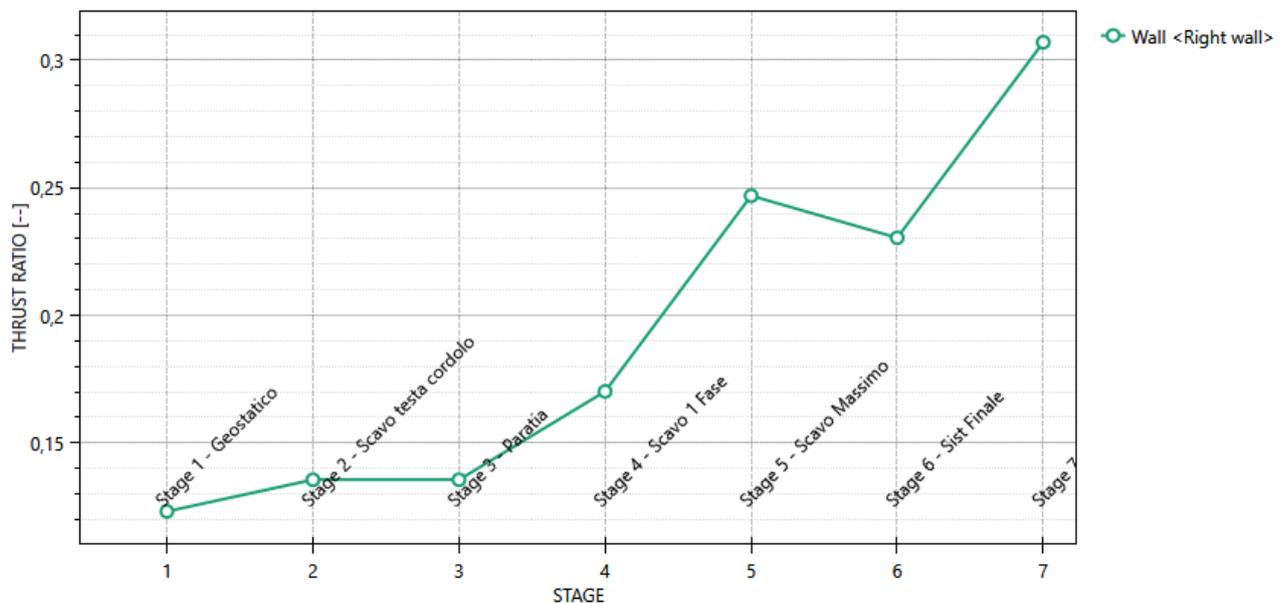
I paragrafi seguenti illustrano i risultati delle Analisi effettuate in termini di sollecitazioni e verifiche condotte per la fase SISMICA, in accordo a quanto prescritto dalla Normativa Vigente.

10.3.1 Combinazione Sismica GEO (1-M2-R1)

La presente combinazione di Verifica è di riferimento per le verifiche Geotecniche di stabilità locale dei pali delle paratie in fase sismica; tale verifica viene fornita in termini di rapporti di mobilitazione della spinta passiva che deve risultare ai fini del soddisfacimento della verifica, inferiore all'unità:

Massimi rapporti di mobilitazione spinta passiva

D.A. <A2+M2+R1>



L'esame del grafico evidenzia che la verifica è soddisfatta.

Ulteriore verifica prevista dalla Normativa per la Combinazione A2-M2-R1 è quella di stabilità globale del complesso Opera di Sostegno – terrapieno, che nel caso specifico risulta significativa; di seguito si espongono in forma grafica, i risultati della verifica effettuata secondo i criteri già definiti al § 8.4, con in evidenza la superficie critica individuata ed il coefficiente di sicurezza minimo:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	74 di 376

Proprietà analisi di stabilità dei pendii

D.S. Base Design Section Fase Stage 7 - Sisma Eredita le proprietà dalla Fase: ▼

Attivo

Metodo di stabilità del pendio Bishop ▼

Definizione Superficie Critica ▼

Massimo numero di iterazioni

Passo Conci

Tolleranza FS

Contributo del muro all'analisi di stabilità Ignora muro ▼

Controlla inclinazione base conci vs. cuneo attivo / cuneo passivo

Golden Section Search

Aggiusta forze E tra i conci (solo Bishop)

Applica FS alla resistenza GEO dei rinforzi (geogriglie ecc.)

-Sisma

$a_{max} / g =$

β > k_h

k_v >

R_u

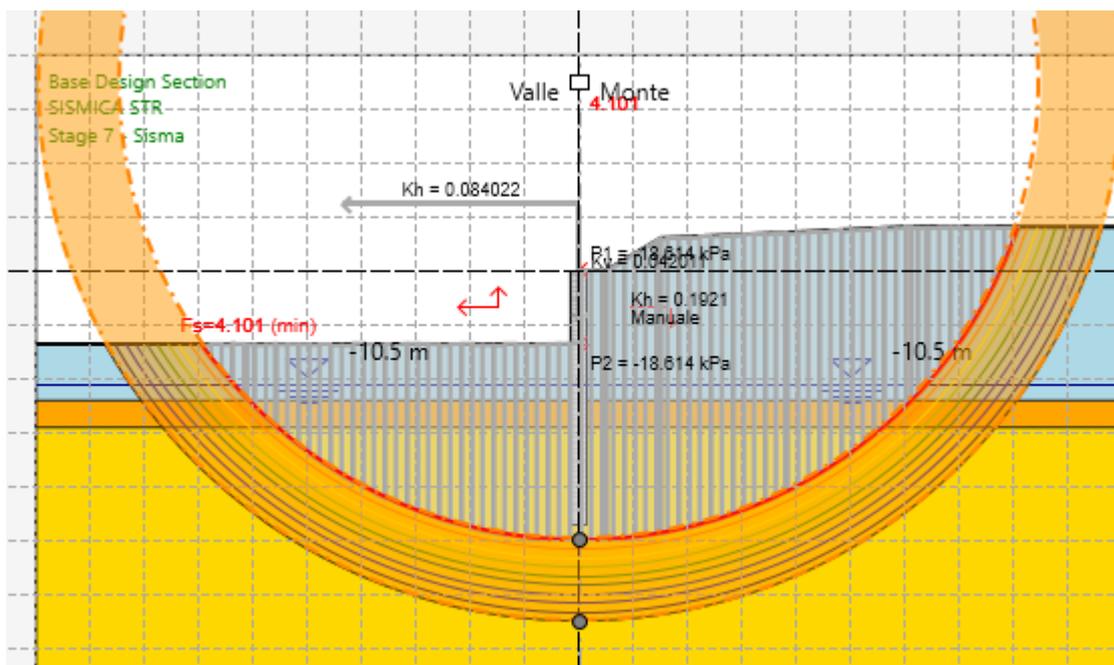
-Superficie Critica Semplice

X_c Raggio Minimo

Z_c Raggio Massimo

Numero Raggi

Applica
OK
Annulla



Analisi di Stabilità Globale

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	75 di 376

I risultati della verifica eseguita, evidenziano che la superficie critica è quella più prossima al piede dell'opera di sostegno, con un coefficiente di sicurezza minimo pari a 4,1 e quindi ampiamente superiore al limite minimo di normativa (1.1), per cui la verifica è ampiamente soddisfatta.

10.3.2 Combinazione Sismica STR (1-M1-R1)

La presente combinazione di Verifica è di riferimento per le verifiche strutturali dei pali in fase sismica allo SLU; come già anticipato, tali verifiche vengono fornite in termini di tassi di sfruttamento delle sezioni resistenti:

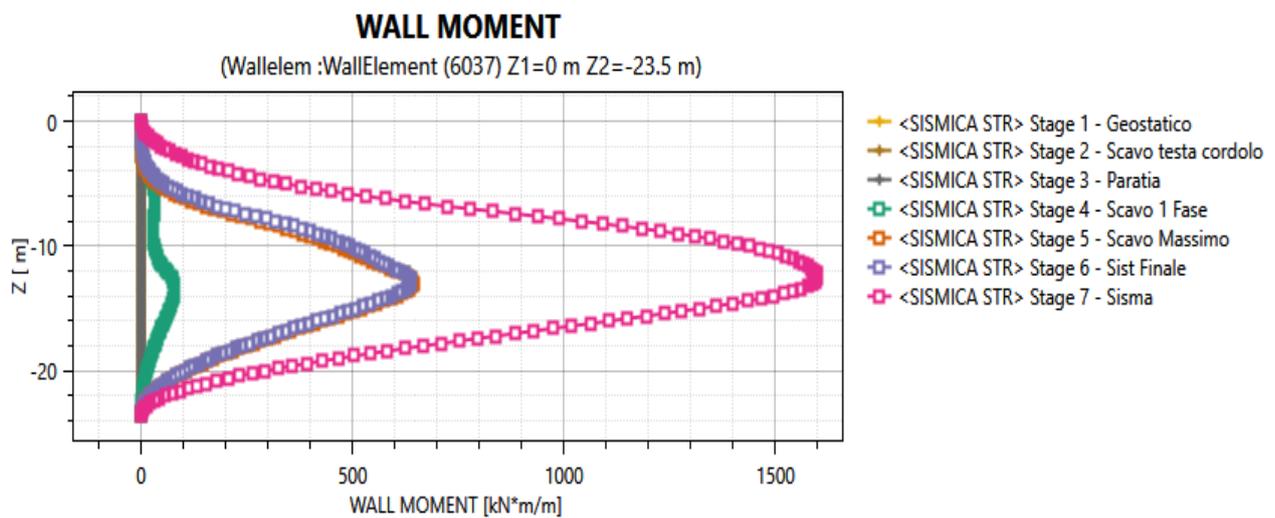


Diagramma del Momento Flettente

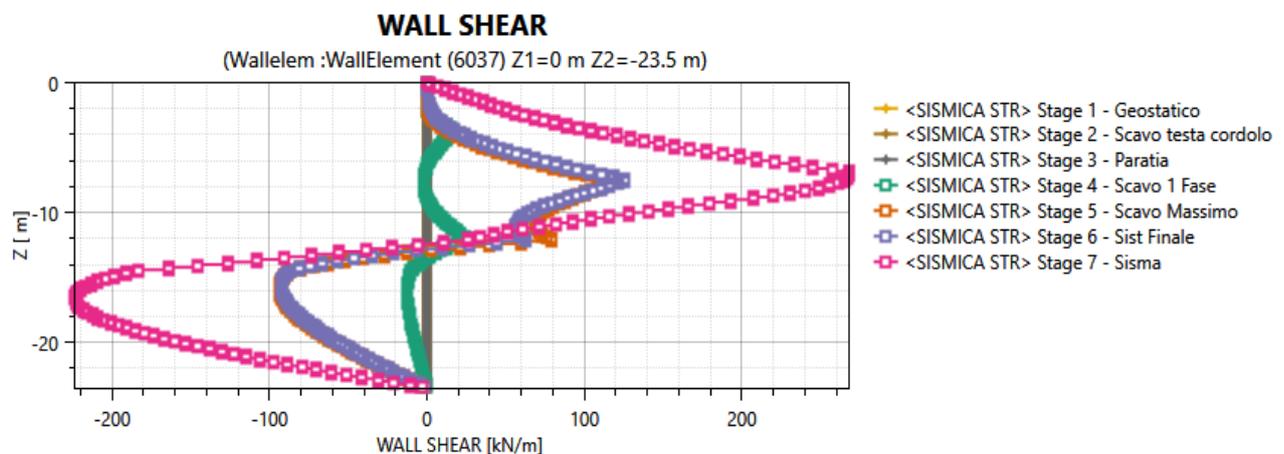


Diagramma del Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

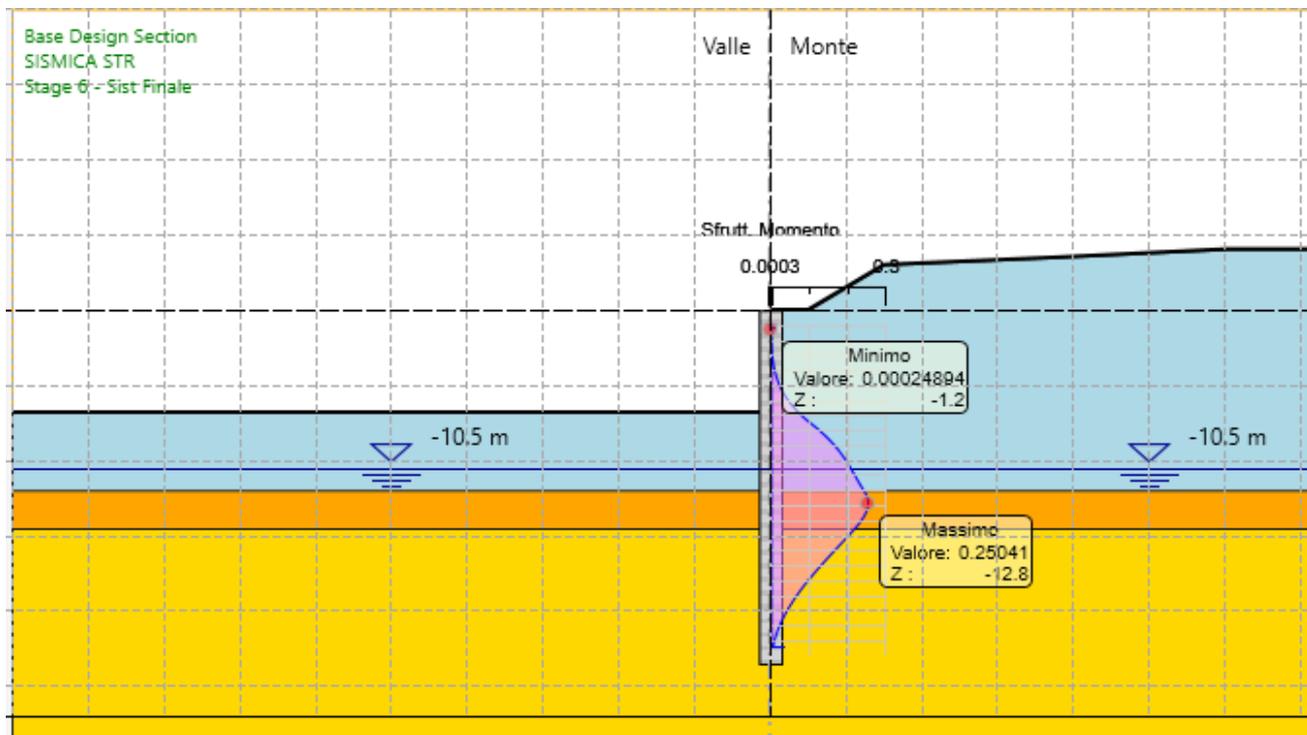
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

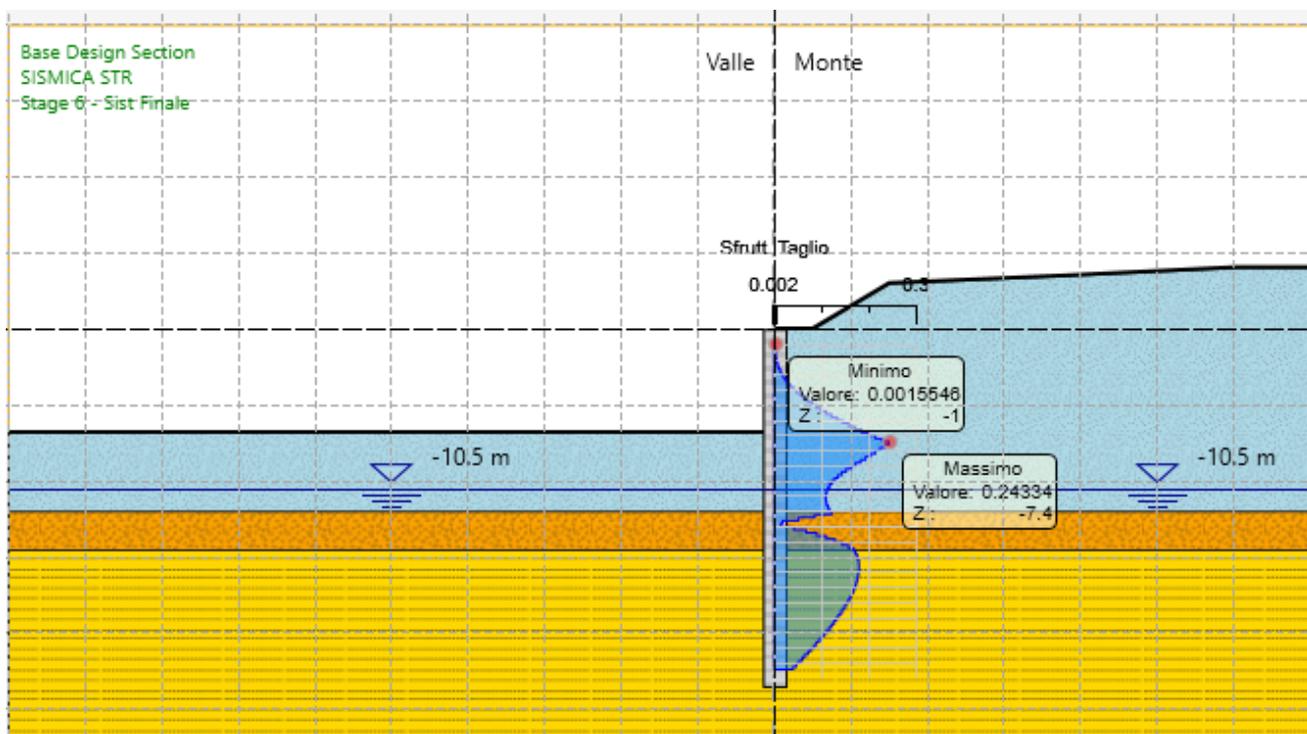
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	76 di 376



Tassi di sfruttamento a Pressoflessione dei Pali allo SLU



Tassi di sfruttamento a Taglio dei Pali allo SLU

Essendo i tassi di sfruttamenti sempre inferiori all'unità, le verifiche risultano soddisfatte.



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	77 di 376

ALLEGATO 1

Tabulati GA



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 78 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

PARATIE *plus*TM

Report di Calcolo

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: H:\PROGETTO\1483 - Pedemontana\3 - 4 LOTTO\REVISIONI\FEGGIANO II\Galleria artificiale_Feggiano 2_rev
ok - Copia.pplus

Data: 05/09/2020 17:28:54

Design Section: Base Design Section

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 79 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

1. Descrizione del Software

ParatiePlus analizza il comportamento meccanico di una struttura di sostegno flessibile di uno scavo in terreno o roccia, ponendo l'accento sull'aspetto dell'interazione "locale" fra parete e terreno.

ParatiePlus non permette lo studio di problematiche che coinvolgano un movimento esteso del versante di scavo, in quanto ParatiePlus non consente lo sviluppo di movimenti rigidi della parete o parti di ammasso rispetto ad altre parti di terreno.

Scopo precipuo di ParatiePlus è quindi il calcolo delle azioni flettenti e taglianti e delle deformazioni laterali della parete di sostegno, e la valutazione di tutte quelle grandezze a queste connesse.

Lo studio di una parete flessibile è condotto attraverso una simulazione numerica del reale: il programma stabilisce e risolve un sistema di equazioni algebriche la cui soluzione permette di riprodurre abbastanza realisticamente l'effettivo comportamento dell'opera di sostegno.

La simulazione numerica è quella offerta dal metodo degli elementi finiti.

La schematizzazione in elementi finiti avviene in questo modo:

- si analizza un problema piano (nel piano Y-Z): i gradi di libertà nodali attivi sono lo spostamento laterale e la rotazione fuori piano: gli spostamenti verticali sono automaticamente vincolati (di conseguenza le azioni assiali nelle pareti verticali non sono calcolate);
- la parete flessibile di sostegno vera e propria è schematizzata da una serie di elementi finiti BEAM verticali;
- il terreno, che spinge contro la parete (da monte e da valle) e che reagisce in modo complesso alle deformazioni della parete, è simulato attraverso un doppio letto di molle elasto-plastiche connesse agli stessi nodi della parete;
- i tiranti, i puntoni, le solette, gli appoggi cedevoli o fissi, sono schematizzati tramite molle puntuali convergenti in alcuni punti (nodi) della parete ove convergono parimenti elementi BEAM ed elementi terreno.

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 81 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

3. Descrizione Pareti

X : 7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Muro di destra

Armatura Lunghezza segmenti : 1 m

Rinforzo longitudinale 1

Lunghezza : 18.65 m

Materiale : B450C

Quota iniziale : -2 m

Barre 1

Numero di barre : 32

Diametro : 0.026 m

Distanza dal bordo : 0.07 m

Staffe 1

Numero di staffe : 2

Copertura : 0.04 m

Diametro : 0.014 m

Lunghezza : 18.65 m

Quota iniziale : -2 m

Passo : 0.15 m

Sezione : Pali1500/1.7

Area equivalente : 1.03949756920251 m

Inerzia equivalente : 0.1462 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C32/40

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.7 m

Diametro : 1.5 m

Efficacia : 1

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

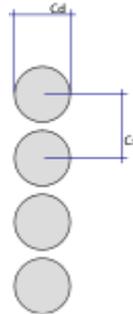
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 82 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------





2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 83 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

X : -7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Muro di sinistra

Armatura Lunghezza segmenti : 1 m

Rinforzo longitudinale 1

Lunghezza : 18.65 m

Materiale : B450C

Quota iniziale : -2 m

Barre 1

Numero di barre : 32

Diametro : 0.026 m

Distanza dal bordo : 0.07 m

Staffe 1

Numero di staffe : 2

Copertura : 0.04 m

Diametro : 0.014 m

Lunghezza : 18.65 m

Quota iniziale : -2 m

Passo : 0.15 m

Sezione : Pali1500/1.7

Area equivalente : 1.03949756920251 m

Inerzia equivalente : 0.1462 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C32/40

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.7 m

Diametro : 1.5 m

Efficacia : 1

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

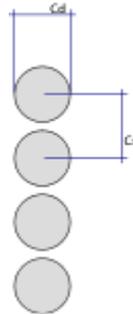
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

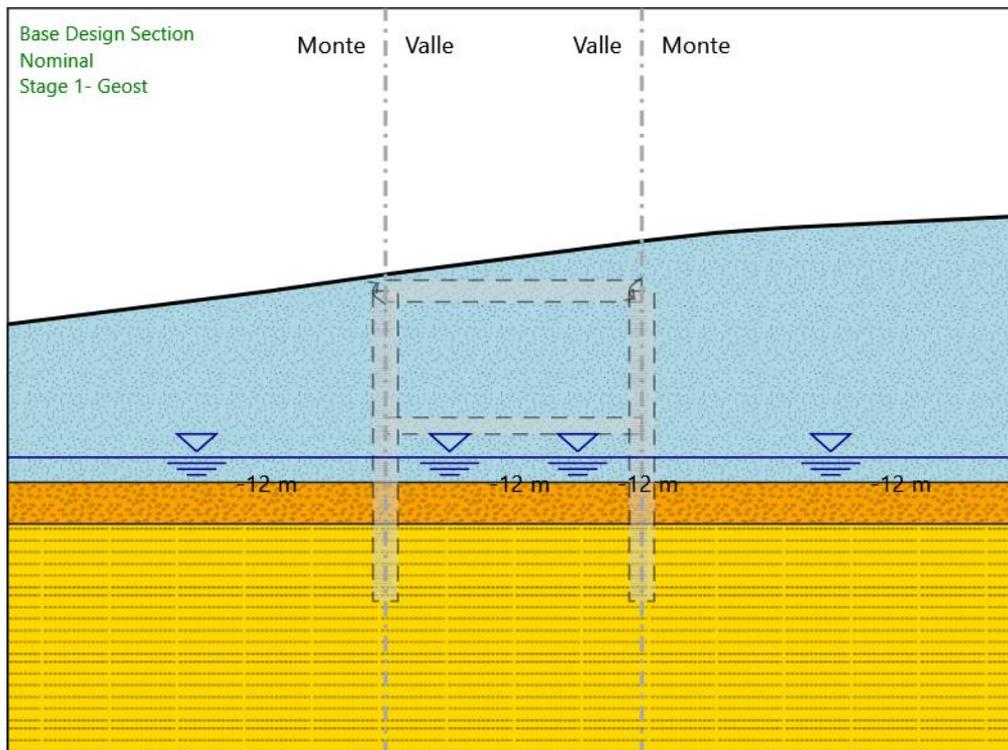
Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 84 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------



Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 85 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

4. Fasi di Calcolo

4.1. Stage 1- Geost



Stage 1- Geost

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : -1 m

Lato valle : -1 m

Muro di destra

Lato monte : 1 m

Lato valle : 1 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;-4)

(-14.5;-2)

(-7.6;-1)

Linea di scavo centrale (Irregolare)

(-7.6;-1)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 86 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

(7.6;1)

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(7.6;1)

(12;1.5)

(16;1.8)

(30;2.5)

Falda acquifera

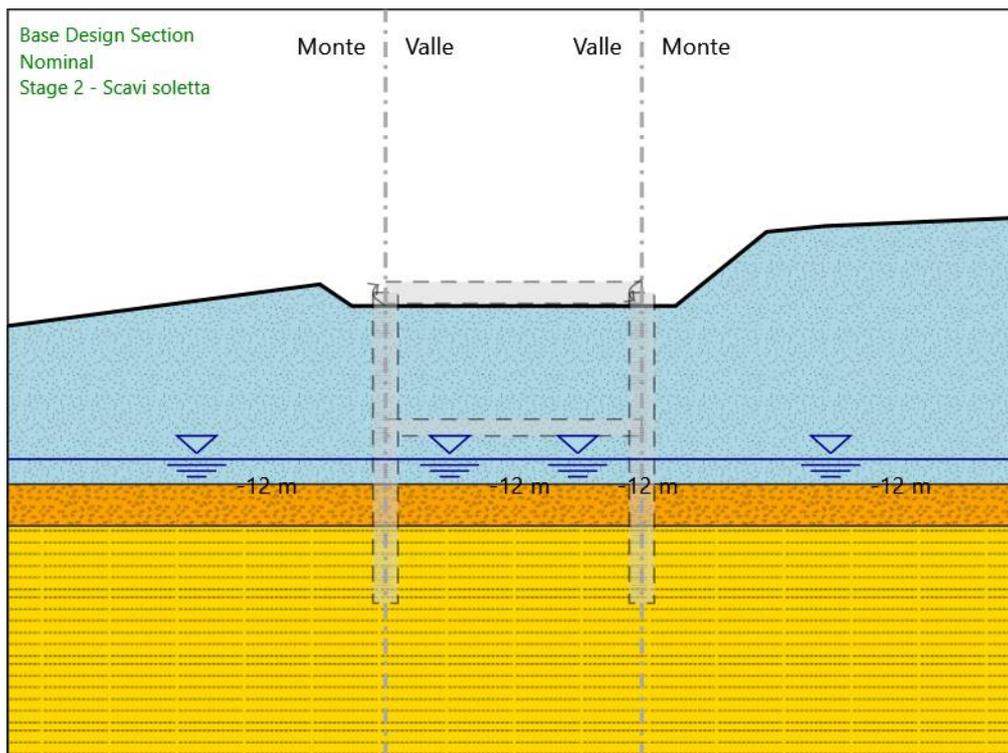
Falda di sinistra : -12 m

Falda di destra : -12 m

Falda centrale-sinistra : -12 m

Falda centrale-destra : -12 m

4.2. Stage 2 - Scavi soletta



Stage 2 - Scavi soletta

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -2.8 m

Muro di destra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -2.8 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;-4)

(-11.5;-1.5)

(-9.6;-2.8)

(-7.6;-2.8)

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-2.8 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	88 di 376

(7.6;-2.8)

(9.6;-2.8)

(15;1.65)

(18.5;2)

(30;2.5)

Falda acquifera

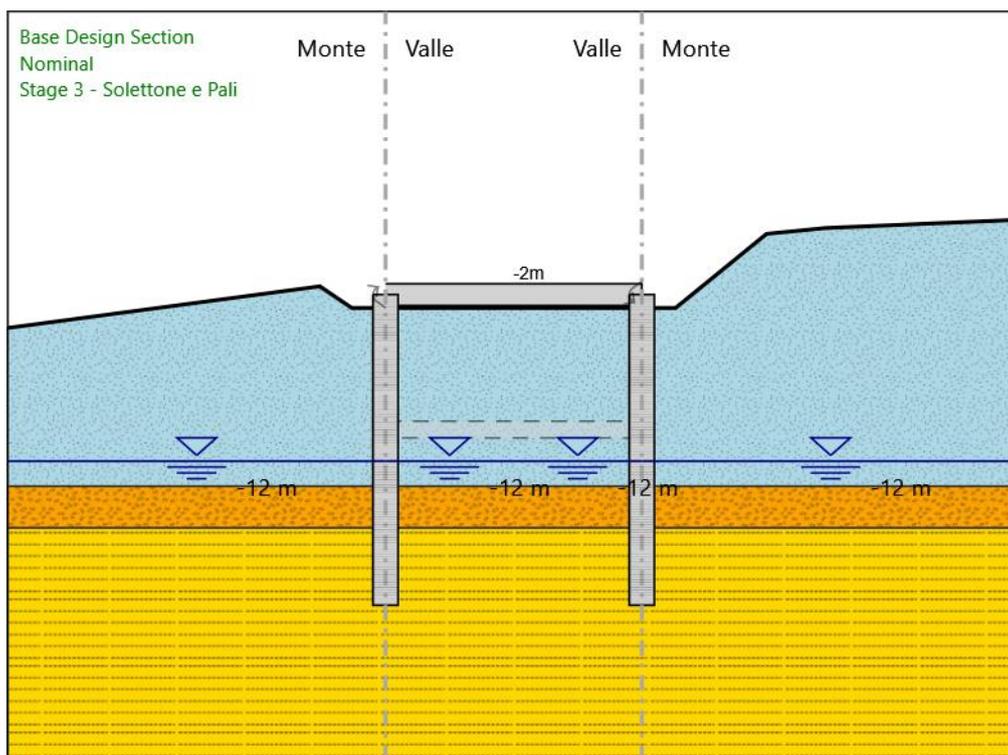
Falda di sinistra : -12 m

Falda di destra : -12 m

Falda centrale-sinistra : -12 m

Falda centrale-destra : -12 m

4.3. Stage 3 - Solettone e Pali



Stage 3 - Solettone e Pali

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -2.8 m

Muro di destra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -2.8 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;-4)

(-11.5;-1.5)

(-9.6;-2.8)

(-7.6;-2.8)

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-2.8 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	90 di 376

(7.6;-2.8)

(9.6;-2.8)

(15;1.65)

(18.5;2)

(30;2.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12 m

Falda di destra : -12 m

Falda centrale-sinistra : -12 m

Falda centrale-destra : -12 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Sezione : Pali1500/1.7

Paratia : WallElement_New

X : -7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Sezione : Pali1500/1.7

Soletta : Solettone superiore

X del primo muro : -7.6 m

X del secondo muro : 7.6 m

Z : -2 m

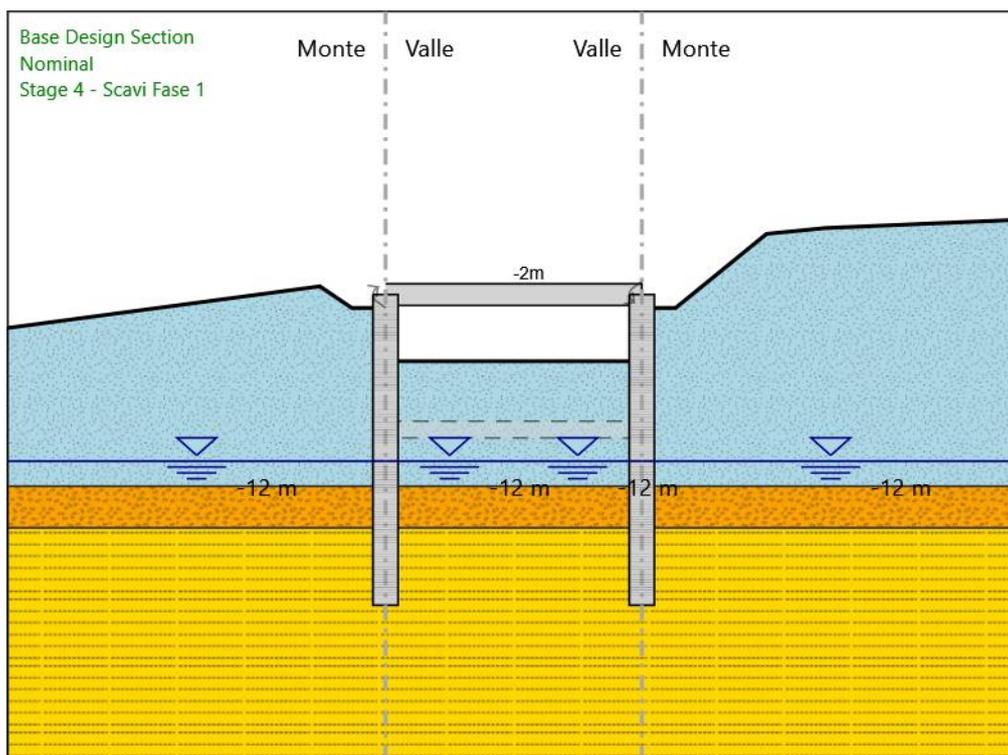
Lunghezza : 15.2 m

Angolo : 0 °

Sezione : Solettone superiore

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 91 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

4.4. Stage 4 - Scavi Fase 1



Stage 4 - Scavi Fase 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -6 m

Muro di destra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -6 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;-4)

(-11.5;-1.5)

(-9.6;-2.8)

(-7.6;-2.8)

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-6 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 92 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

(7.6;-2.8)

(9.6;-2.8)

(15;1.65)

(18.5;2)

(30;2.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12 m

Falda di destra : -12 m

Falda centrale-sinistra : -12 m

Falda centrale-destra : -12 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Sezione : Pali1500/1.7

Paratia : WallElement_New

X : -7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Sezione : Pali1500/1.7

Soletta : Solettone superiore

X del primo muro : -7.6 m

X del secondo muro : 7.6 m

Z : -2 m

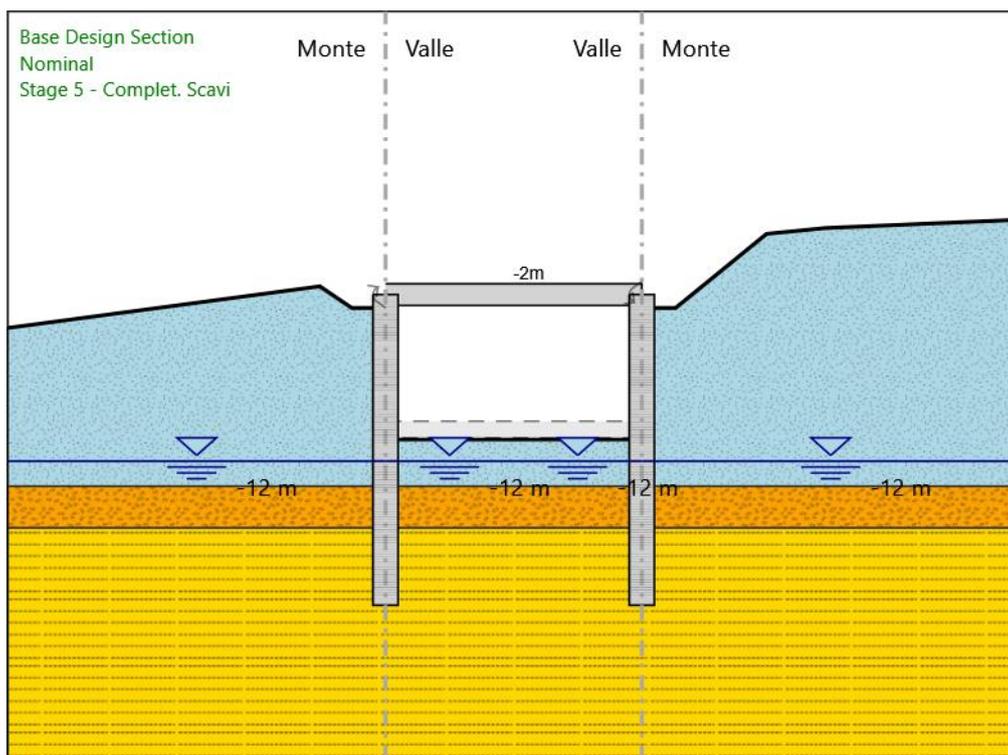
Lunghezza : 15.2 m

Angolo : 0 °

Sezione : Solettone superiore

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	93 di 376

4.5. Stage 5 - Complet. Scavi



Stage 5 - Complet. Scavi

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -10.7 m

Muro di destra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -10.7 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;-4)

(-11.5;-1.5)

(-9.6;-2.8)

(-7.6;-2.8)

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-10.7 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	94 di 376

(7.6;-2.8)

(9.6;-2.8)

(15;1.65)

(18.5;2)

(30;2.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12 m

Falda di destra : -12 m

Falda centrale-sinistra : -12 m

Falda centrale-destra : -12 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Sezione : Pali1500/1.7

Paratia : WallElement_New

X : -7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Sezione : Pali1500/1.7

Soletta : Solettone superiore

X del primo muro : -7.6 m

X del secondo muro : 7.6 m

Z : -2 m

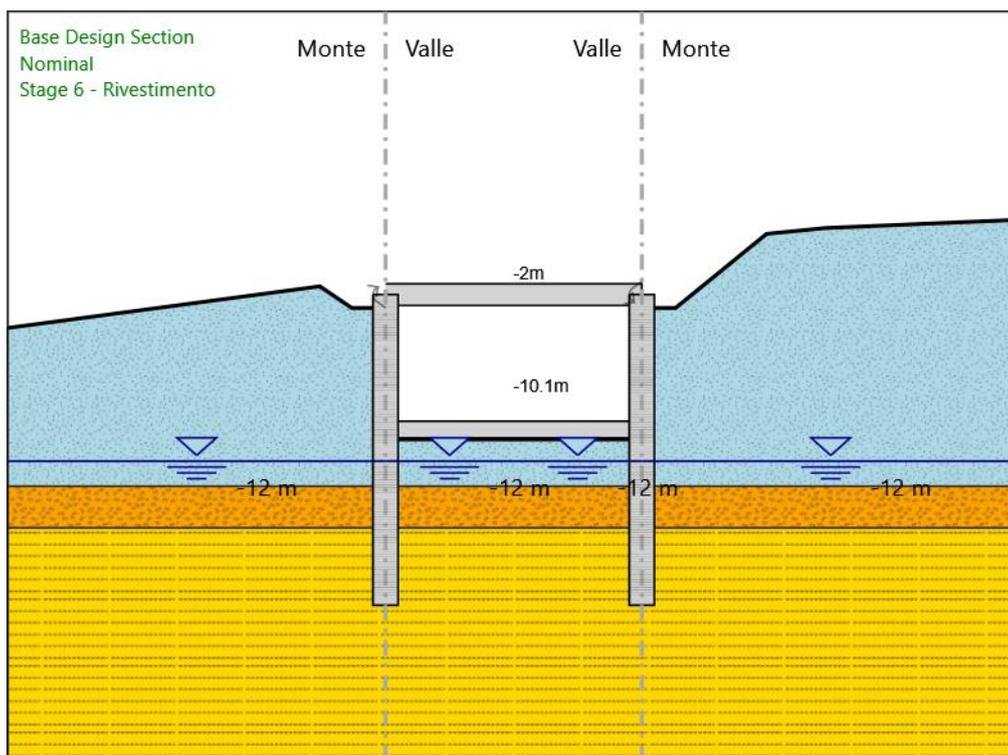
Lunghezza : 15.2 m

Angolo : 0 °

Sezione : Solettone superiore

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 95 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

4.6. Stage 6 - Rivestimento



Stage 6 - Rivestimento

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -10.7 m

Muro di destra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -10.7 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;-4)

(-11.5;-1.5)

(-9.6;-2.8)

(-7.6;-2.8)

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-10.7 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	96 di 376

(7.6;-2.8)

(9.6;-2.8)

(15;1.65)

(18.5;2)

(30;2.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12 m

Falda di destra : -12 m

Falda centrale-sinistra : -12 m

Falda centrale-destra : -12 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Sezione : Pali1500/1.7

Paratia : WallElement_New

X : -7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Sezione : Pali1500/1.7

Soletta : Solettone superiore

X del primo muro : -7.6 m

X del secondo muro : 7.6 m

Z : -2 m

Lunghezza : 15.2 m

Angolo : 0 °

Sezione : Solettone superiore

Soletta : Solettone fondo

X del primo muro : -7.6 m

X del secondo muro : 7.6 m

Z : -10.1 m

Lunghezza : 15.2 m

Angolo : 0 °

Sezione : Solettone di fondo

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

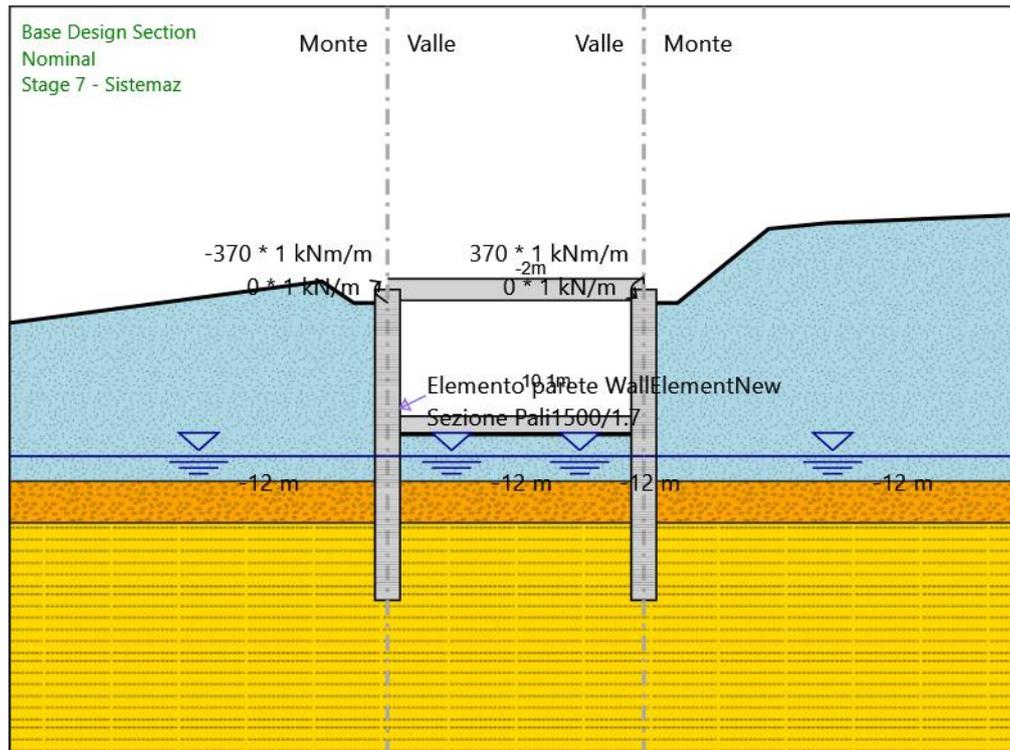
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	97 di 376

4.7. Stage 7 - Sistemaz



Stage 7 - Sistemaz

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -10.7 m

Muro di destra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -10.7 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;-4)

(-11.5;-1.5)

(-9.6;-2.8)

(-7.6;-2.8)

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-10.7 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	98 di 376

(7.6;-2.8)

(9.6;-2.8)

(15;1.65)

(18.5;2)

(30;2.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12 m

Falda di destra : -12 m

Falda centrale-sinistra : -12 m

Falda centrale-destra : -12 m

Carichi

Carico puntuale alla paratia : WallLineLoad_New

Quota : -2 m

Px : 0 kN/m

Pz : 1 kN/m

: 370 kNm/m

X : 7.6 m

Carico puntuale alla paratia : WallLineLoad

Quota : -2 m

Px : 0 kN/m

Pz : 1 kN/m

: -370 kNm/m

X : -7.6 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Sezione : Pali1500/1.7

Paratia : WallElement_New

X : -7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Sezione : Pali1500/1.7

Soletta : Solettone superiore

X del primo muro : -7.6 m

X del secondo muro : 7.6 m

Z : -2 m

Lunghezza : 15.2 m

Angolo : 0 °



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L0703	213	E	14	GA3600	REL	01	B	99 di 376

Sezione : Solettone superiore

Soletta : Solettone fondo

X del primo muro : -7.6 m

X del secondo muro : 7.6 m

Z : -10.1 m

Lunghezza : 15.2 m

Angolo : 0 °

Sezione : Solettone di fondo

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

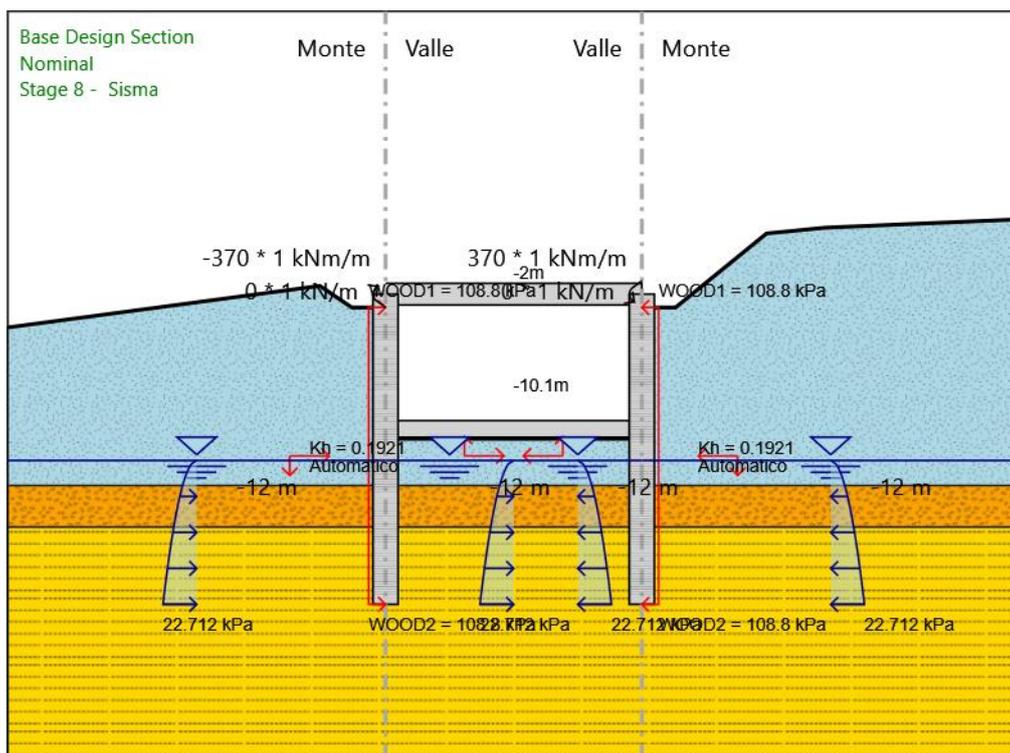
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 100 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

4.8. Stage 8 - Sisma



Stage 8 - Sisma

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -10.7 m

Muro di destra

Lato monte : -2.8 m

Lato valle : -10.7 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-30;-4)

(-11.5;-1.5)

(-9.6;-2.8)

(-7.6;-2.8)

Linea di scavo centrale (Orizzontale)

-10.7 m



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 101 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	---------------------------

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(7.6;-2.8)

(9.6;-2.8)

(15;1.65)

(18.5;2)

(30;2.5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -12 m

Falda di destra : -12 m

Falda centrale-sinistra : -12 m

Falda centrale-destra : -12 m

Carichi

Carico puntuale alla paratia : WallLineLoad_New

Quota : -2 m

Px : 0 kN/m

Pz : 1 kN/m

: 370 kNm/m

X : 7.6 m

Carico puntuale alla paratia : WallLineLoad

Quota : -2 m

Px : 0 kN/m

Pz : 1 kN/m

: -370 kNm/m

X : -7.6 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Sezione : Pali1500/1.7

Paratia : WallElement_New

X : -7.6 m

Quota in alto : -2 m

Quota di fondo : -20.65 m

Sezione : Pali1500/1.7

Soletta : Solettone superiore

X del primo muro : -7.6 m

X del secondo muro : 7.6 m

Z : -2 m



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 102 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Lunghezza : 15.2 m

Angolo : 0 °

Sezione : Solettone superiore

Soletta : Solettone fondo

X del primo muro : -7.6 m

X del secondo muro : 7.6 m

Z : -10.1 m

Lunghezza : 15.2 m

Angolo : 0 °

Sezione : Solettone di fondo

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

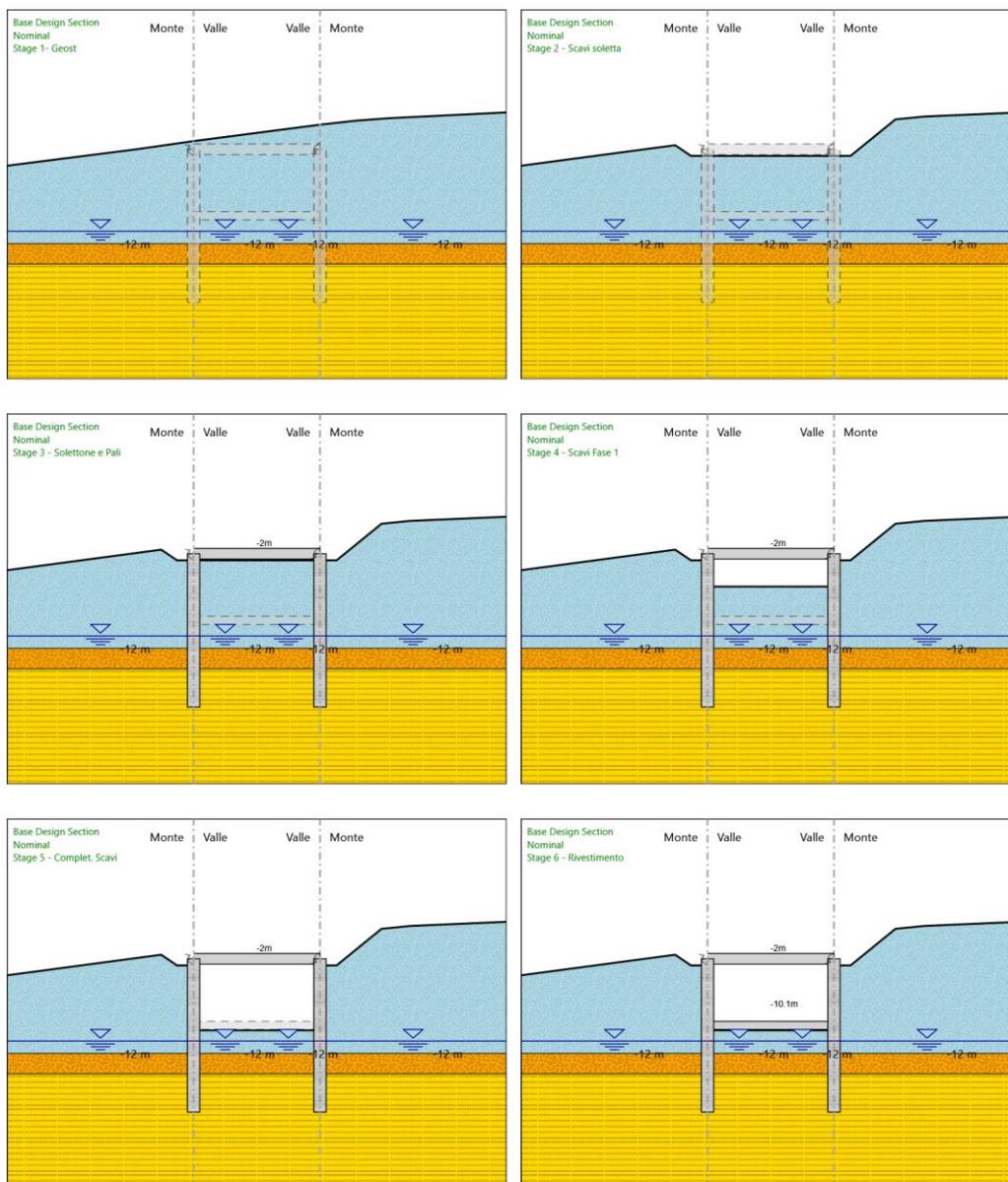
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 103 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

4.9. Tabella Configurazione Stage (Nominal)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera
L0703

Tratto
213

Settore
E

CEE
14

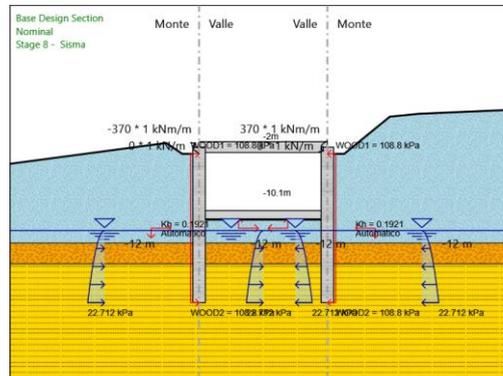
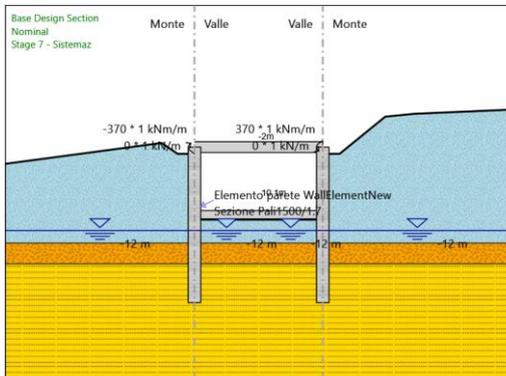
WBS
GA3600

Id. doc.
REL

N. prog.
01

Rev.
B

Pag. di Pag.
104 di
376



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 105 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

5. 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_seis_m_load)	ni Acqua Lato Monte (F_Wat_erDR)	ni Acqua Valle (F_Wat_erRes)	Permane zanti (F_UPL_GDStab)	Perman zanti (F_UPL_GStab)	Variabili Destabili (F_UPL_QDStab)	Permane zanti (F_HYD_GDStab)	Perman zanti (F_HYD_GStab)	Variabili Destabili (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 (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
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') (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su Su (F_Su)	Parziale su qu (F_qu)	Parziale su peso specifico (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) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (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

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

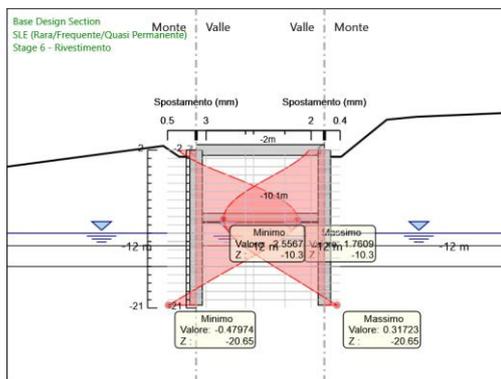
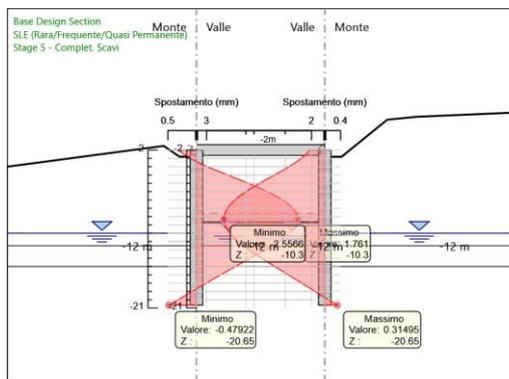
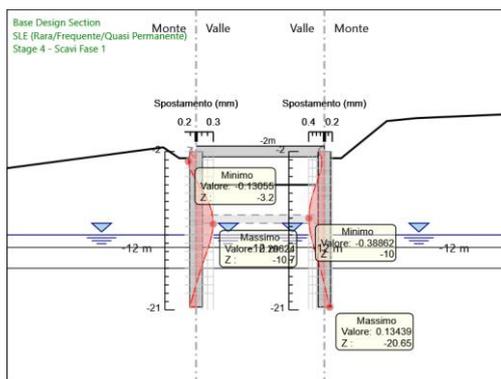
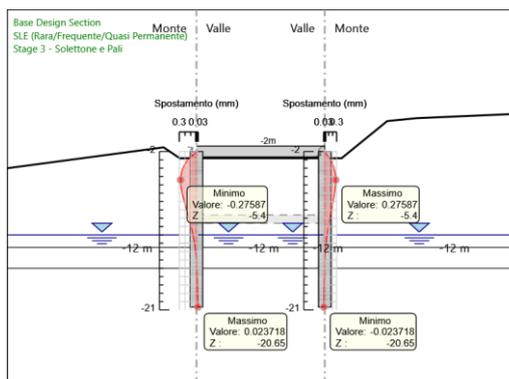
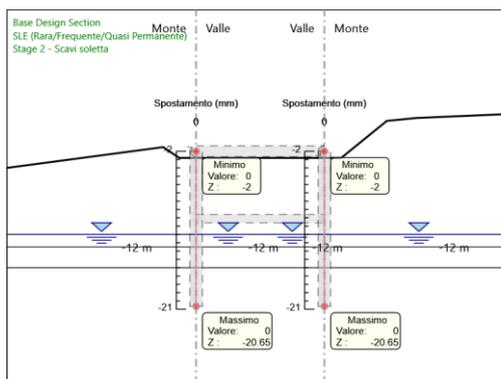
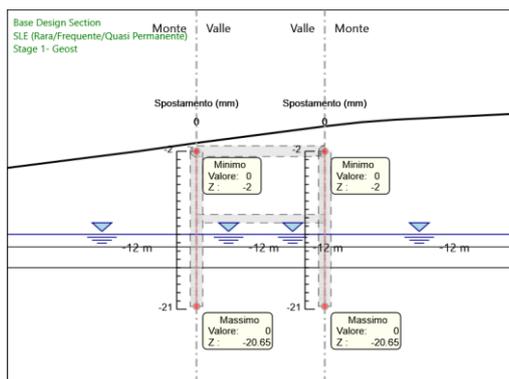
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 106 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.1. Risultati SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

5.1.1. Tabella Grafici dei Risultati



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

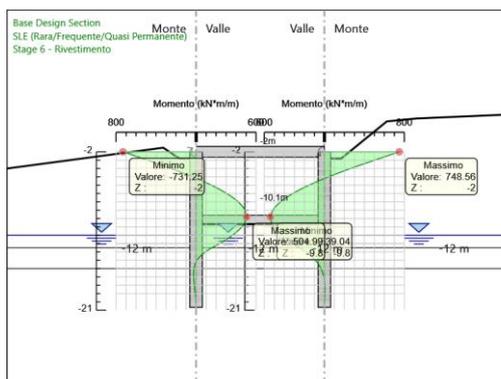
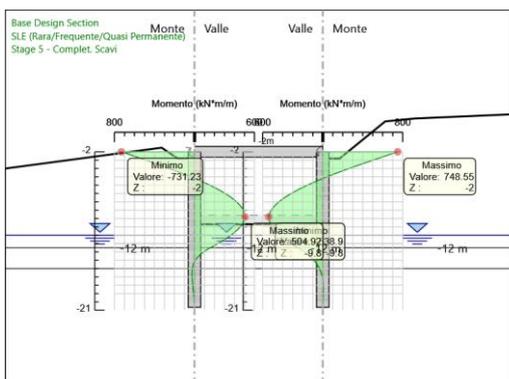
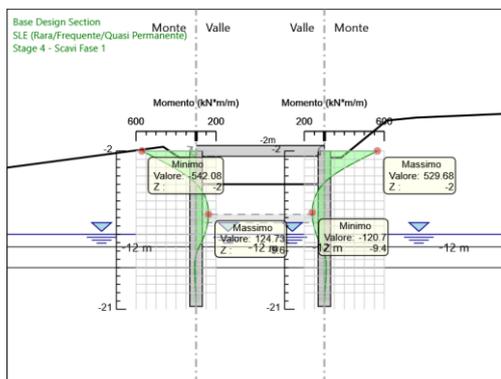
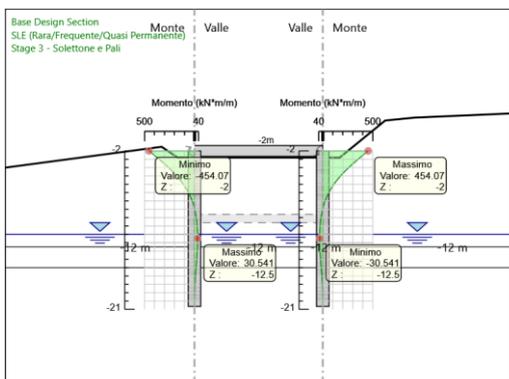
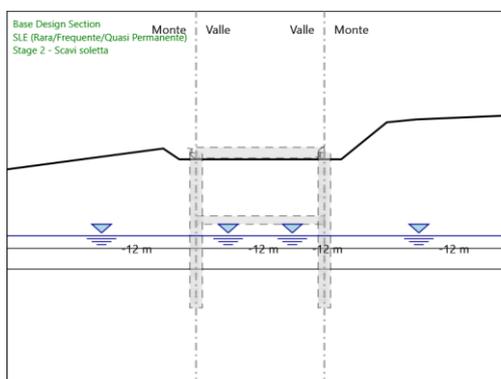
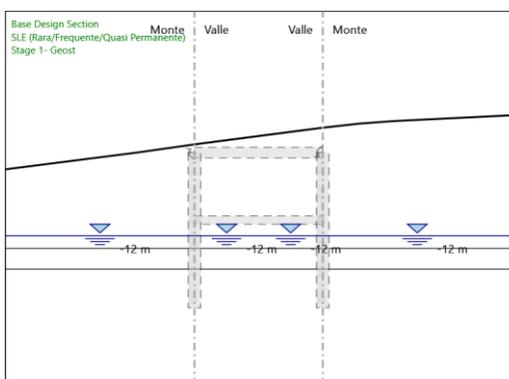
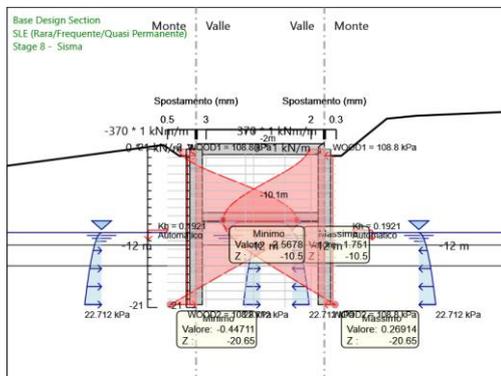
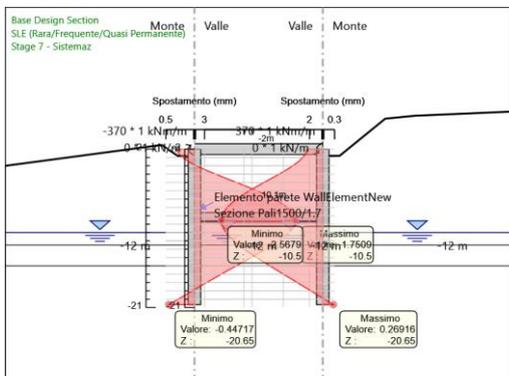
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag. di Pag. 107 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	-------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

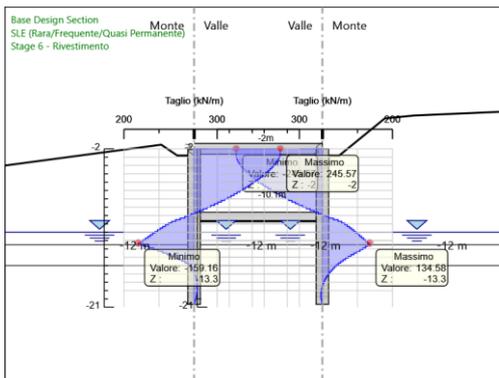
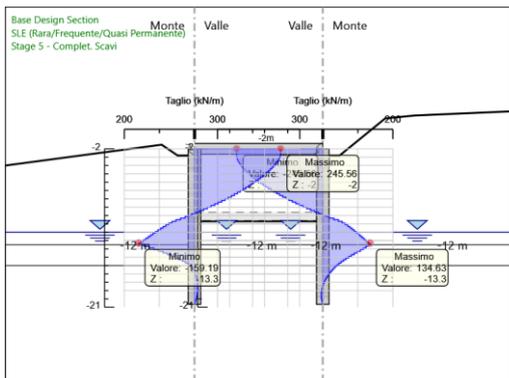
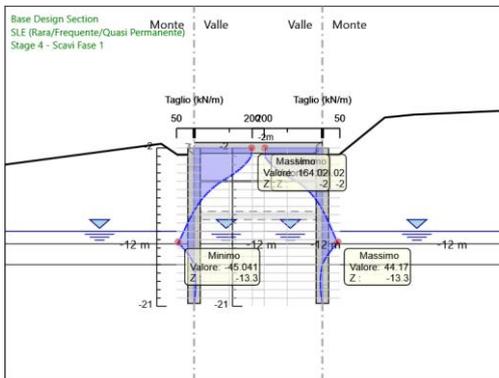
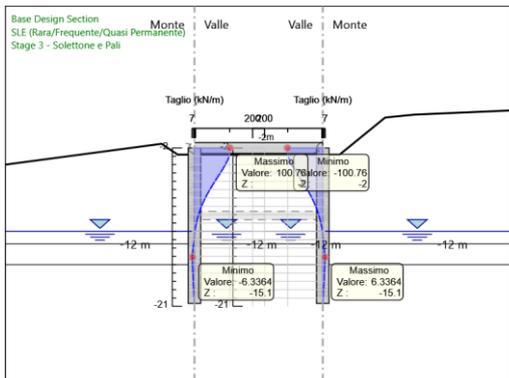
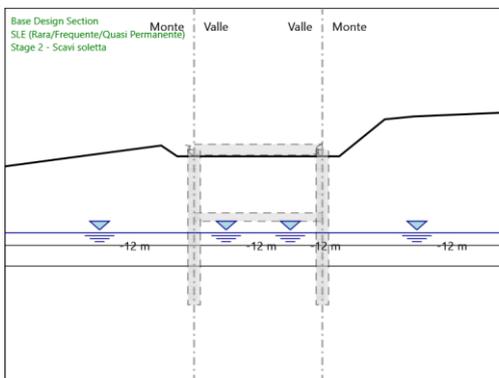
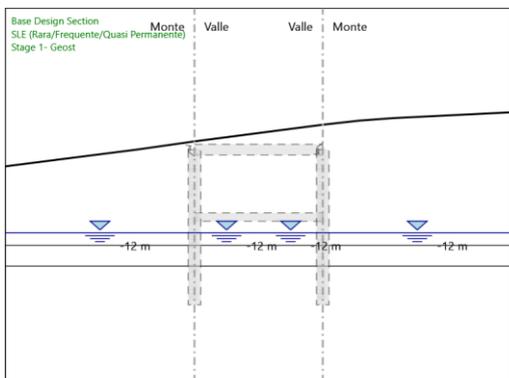
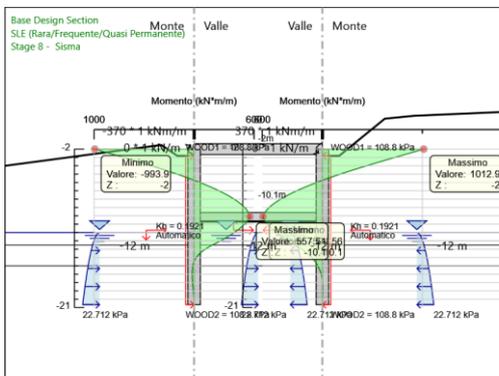
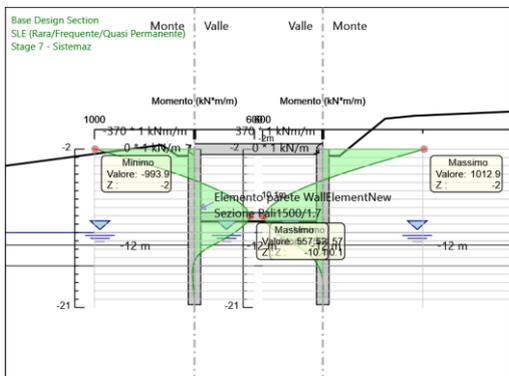
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag. di Pag. 108 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	-------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

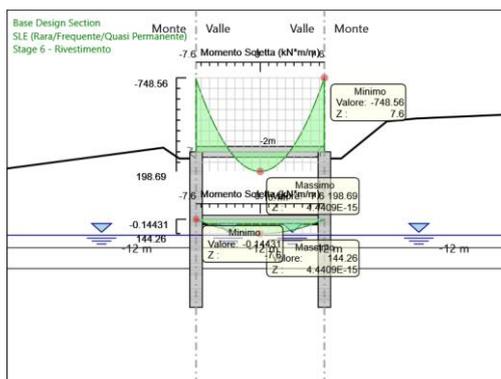
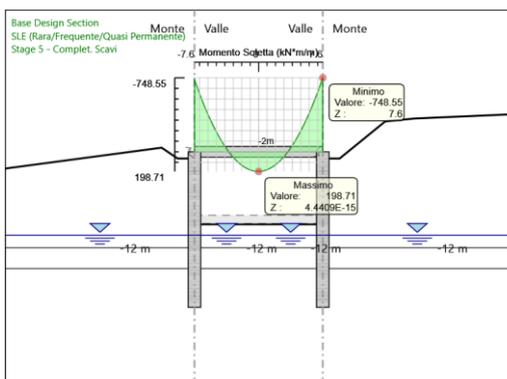
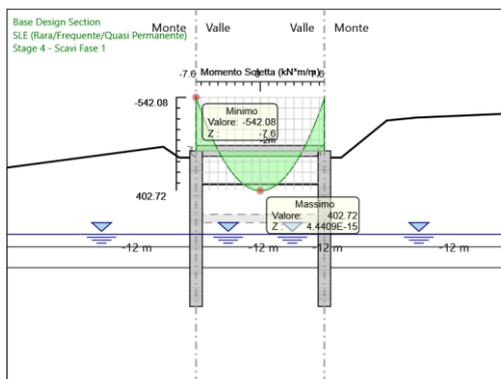
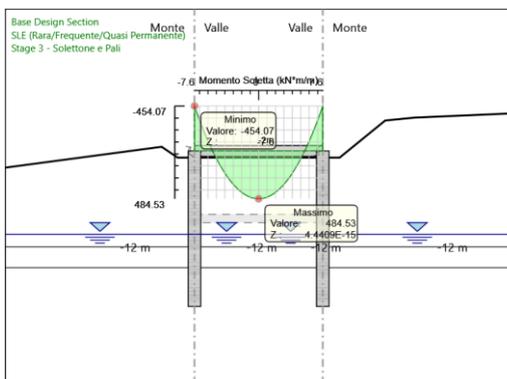
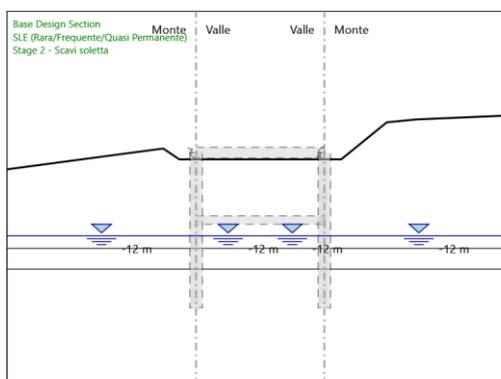
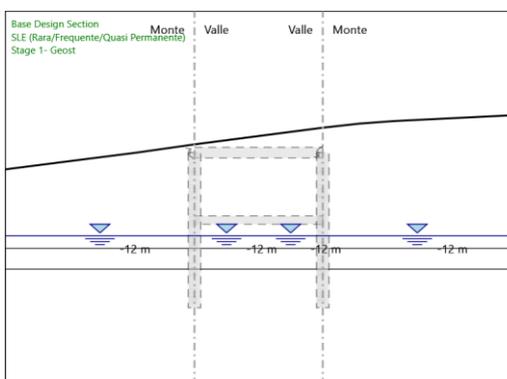
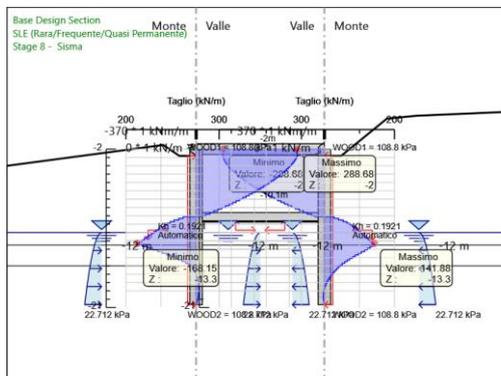
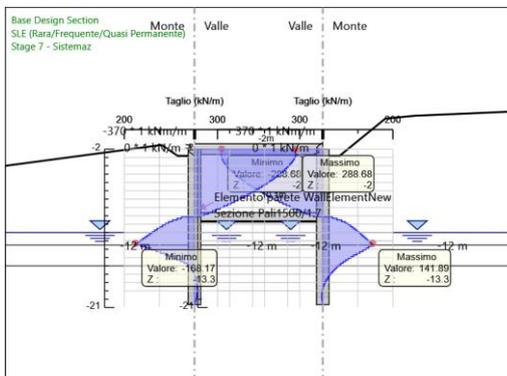
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 109 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

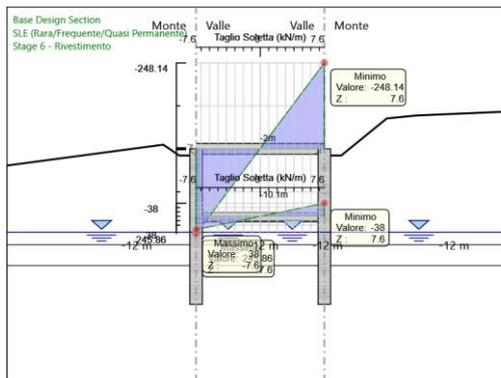
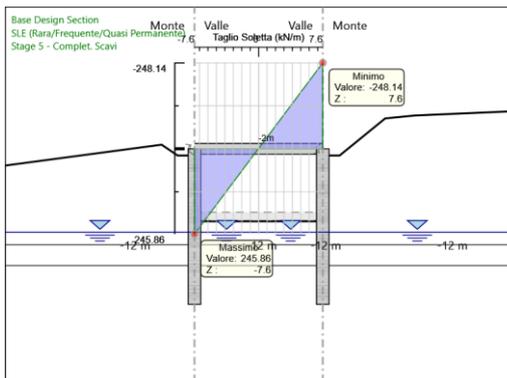
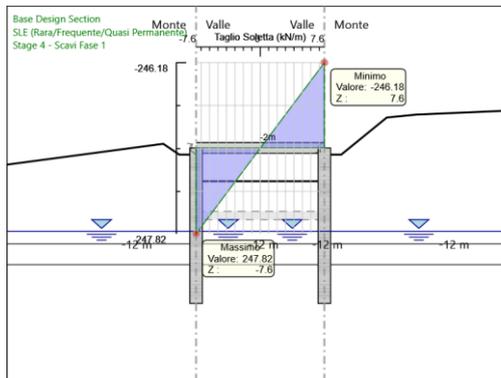
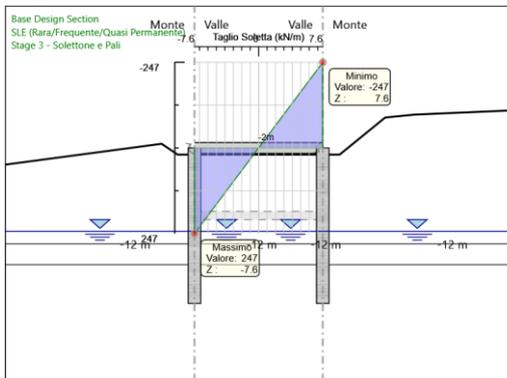
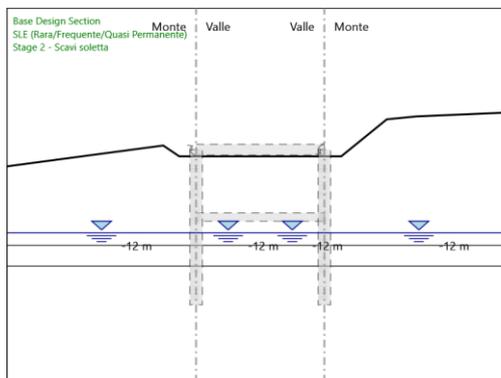
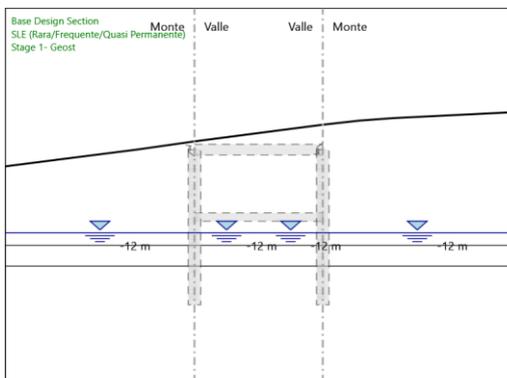
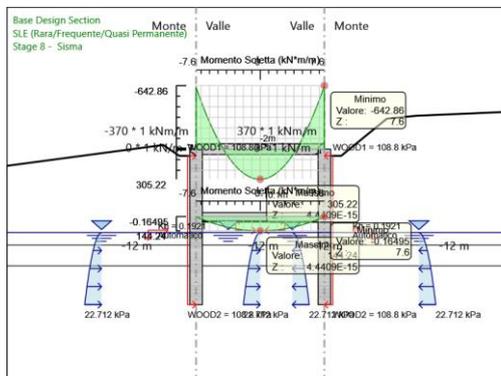
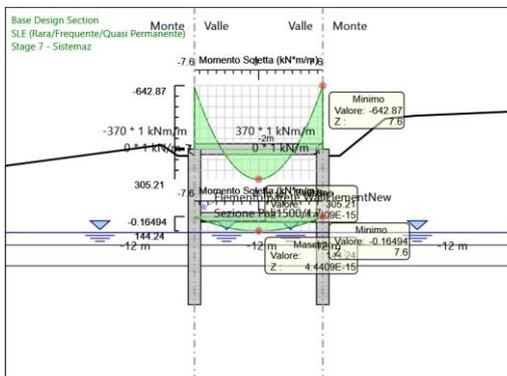
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag. di Pag. 110 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	----------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

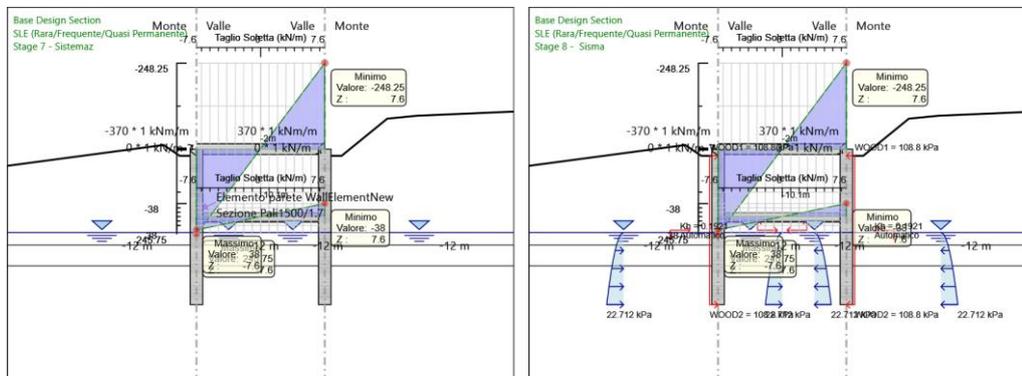
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 111 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	----------------------------



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

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	Tipo Risultato: Soletta superiore	Soletta superiore	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage	Taglio-a (kN/m)	Taglio-b (kN/m)				
Stage 1- Geost	0	0	0	0	0	0
Stage 2 - Scavi soletta	0	0	0	0	0	0
Stage 3 - Solettone e Pali	247	247	454.0671	-454.0671	-100.7576	32.5
Stage 4 - Scavi Fase 1	247.8159	246.1841	542.0836	-529.6824	-164.0215	32.5
Stage 5 - Complet. Scavi	245.8607	248.1393	731.2329	-748.5509	-245.5602	32.5
Stage 6 - Rivestimento	245.861	248.139	731.2516	-748.5649	-245.5744	32.5
Stage 7 - Sistemaz	245.7523	248.2477	623.9026	-642.8671	-288.6795	32.5
Stage 8 - Sisma	245.7529	248.2471	623.9048	-642.8611	-288.6777	32.5

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	Tipo Risultato: Soletta fondo	Soletta fondo	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage	Taglio-a (kN/m)	Taglio-b (kN/m)				
Stage 1- Geost	0	0	0	0	0	0
Stage 2 - Scavi soletta	0	0	0	0	0	0
Stage 3 - Solettone e Pali	0	0	0	0	0	0
Stage 4 - Scavi Fase 1	0	0	0	0	0	0
Stage 5 - Complet. Scavi	0	0	0	0	0	0
Stage 6 - Rivestimento	38	38	0.1443103	-0.1442844	-0.024178801	5
Stage 7 - Sistemaz	37.99991	38.00009	0.1635737	-0.164944	45.68863	5
Stage 8 - Sisma	37.99991	38.00009	0.1635808	-0.1649453	45.67859	5

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

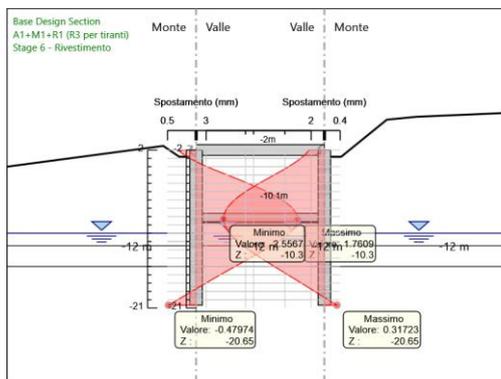
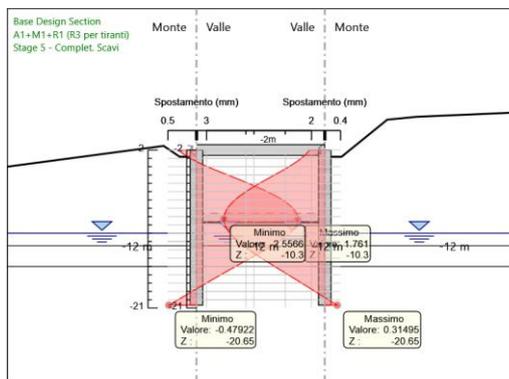
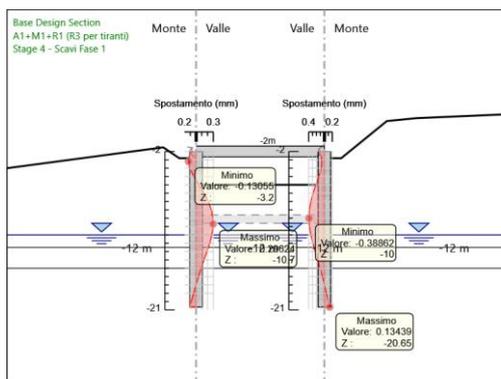
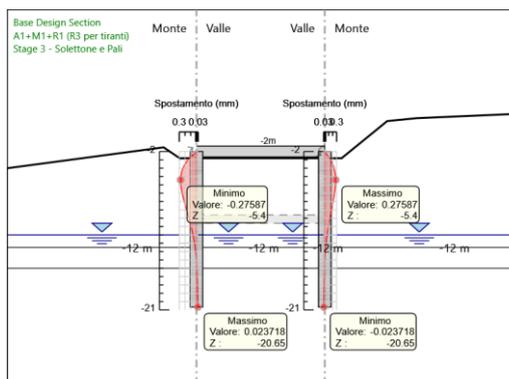
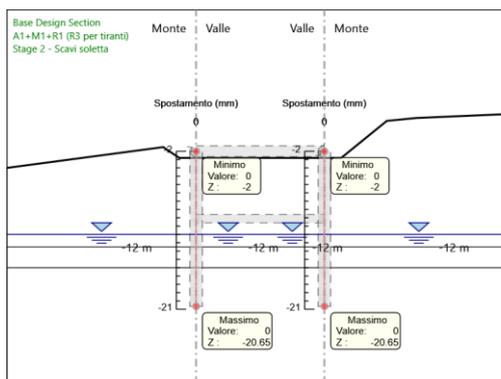
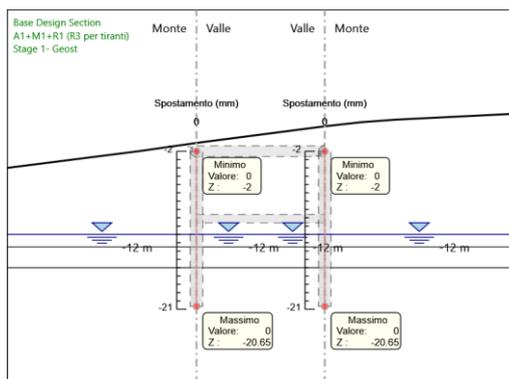
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 112 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	----------------------------

5.2. Risultati A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

5.2.1. Tabella Grafici dei Risultati



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

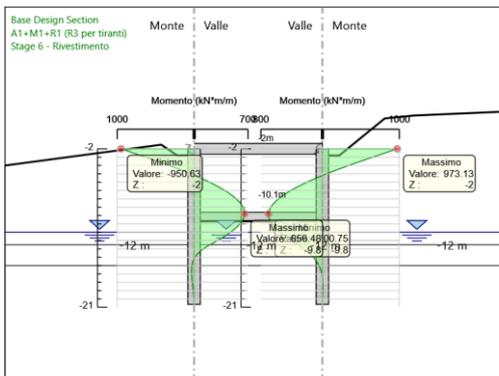
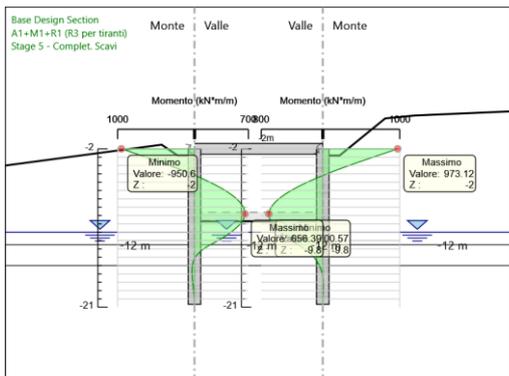
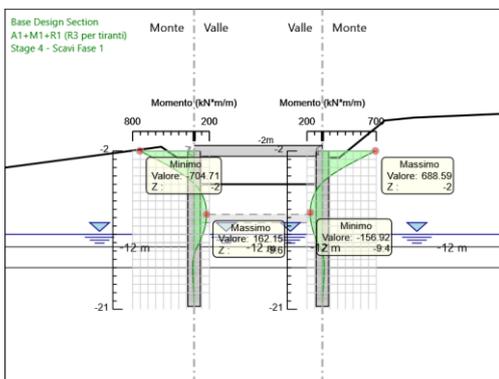
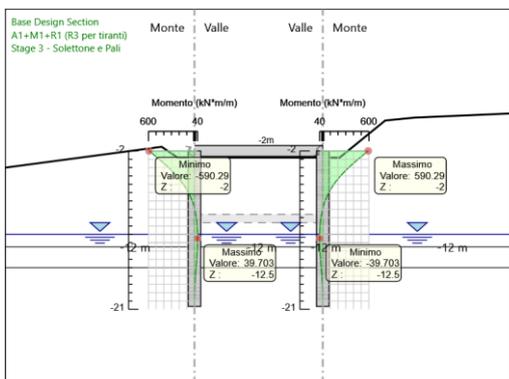
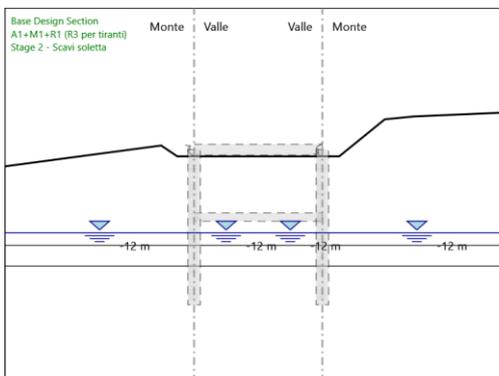
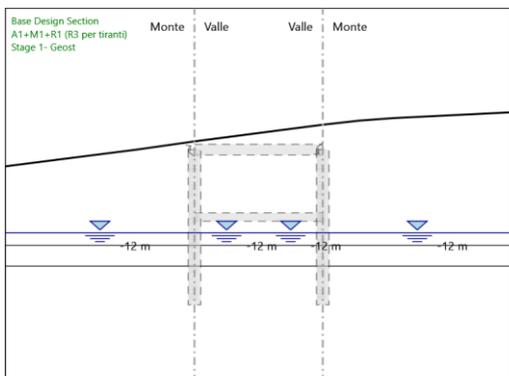
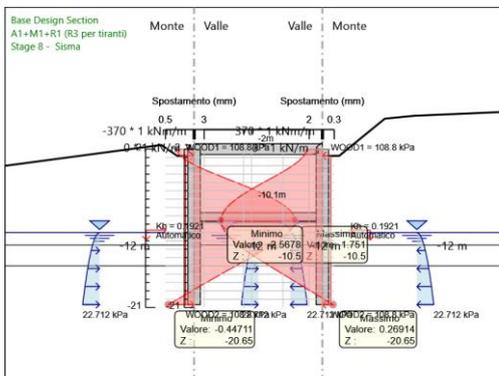
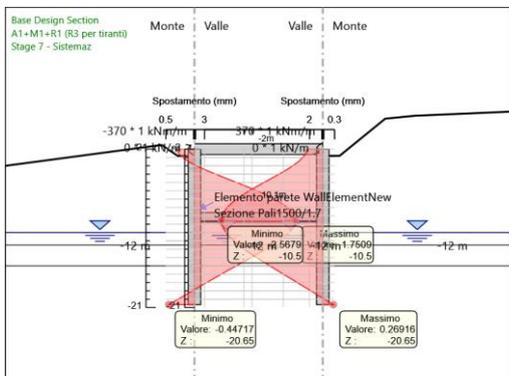
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 113 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	---------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

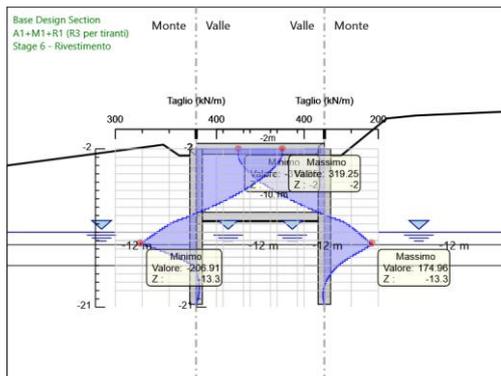
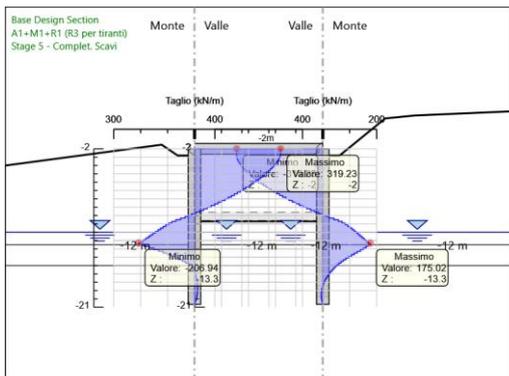
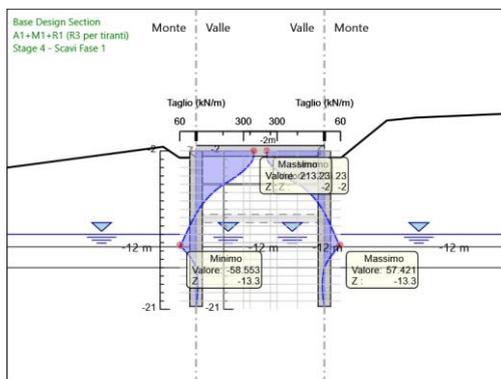
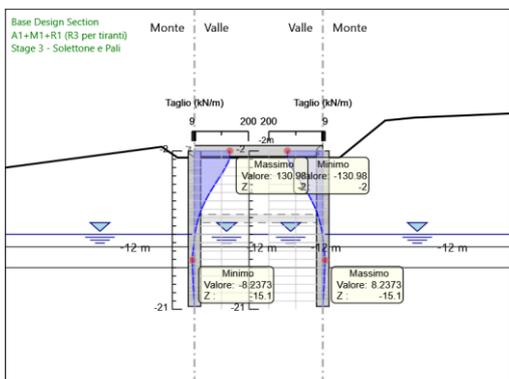
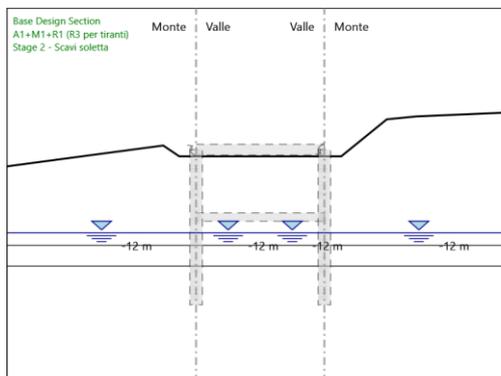
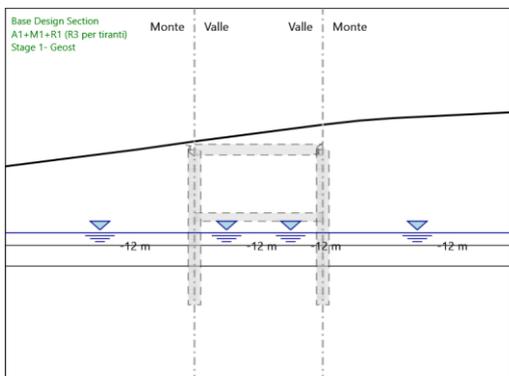
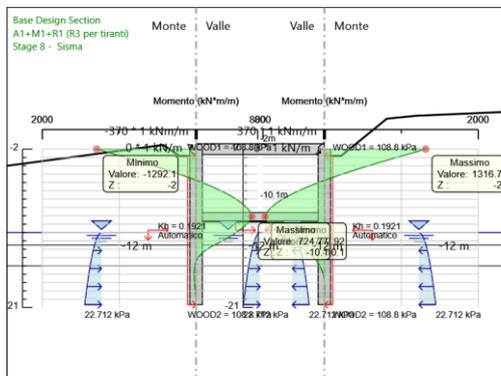
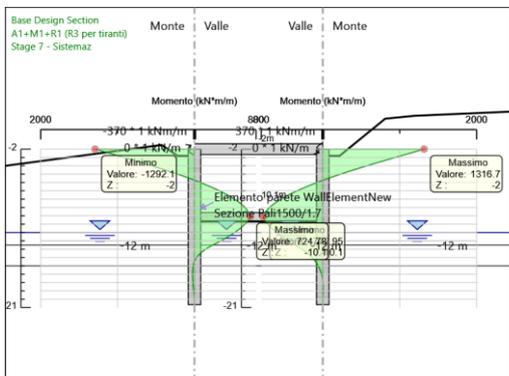
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 114 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	---------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

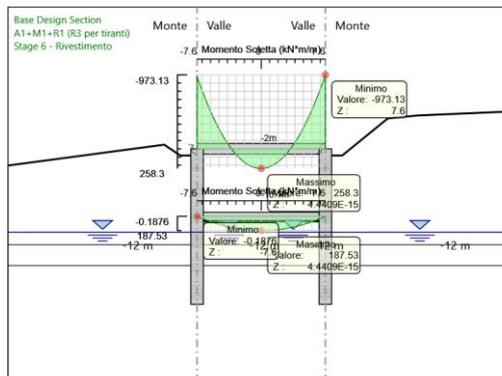
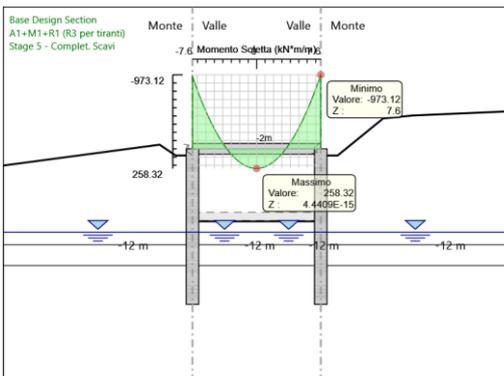
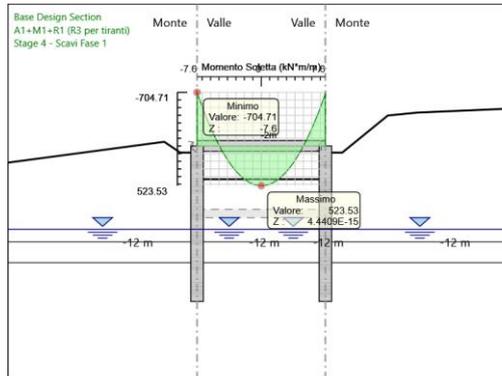
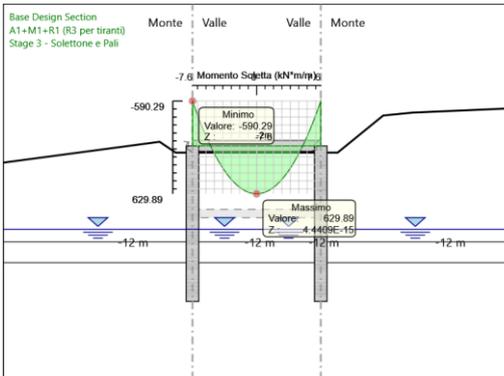
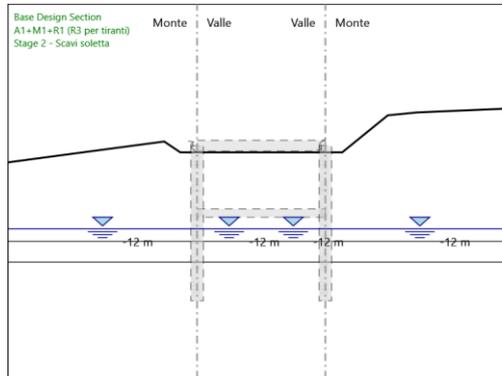
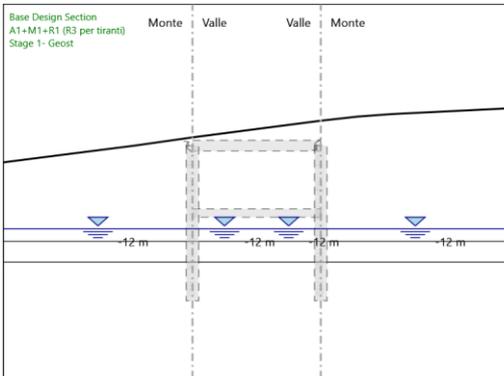
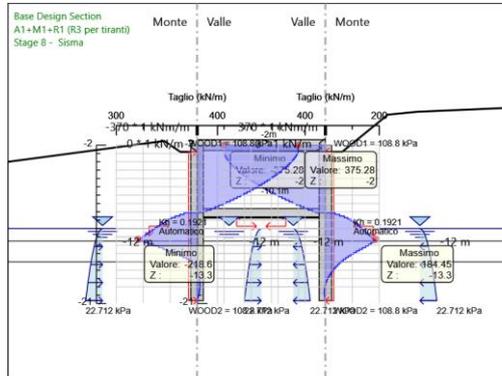
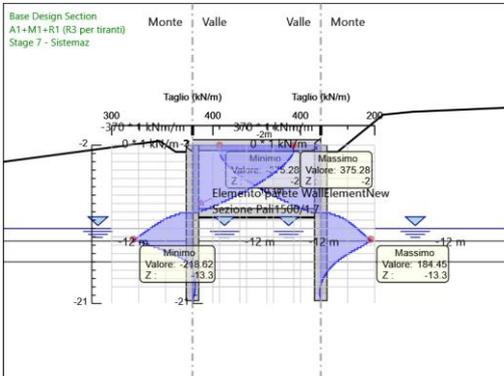
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 115 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	---------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

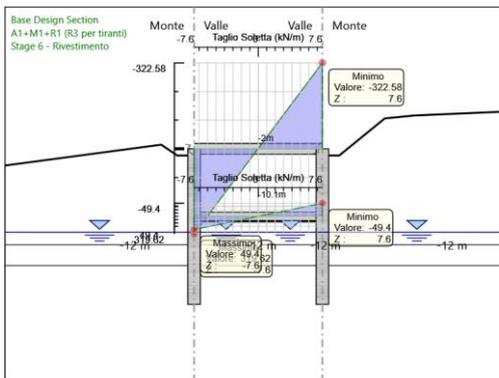
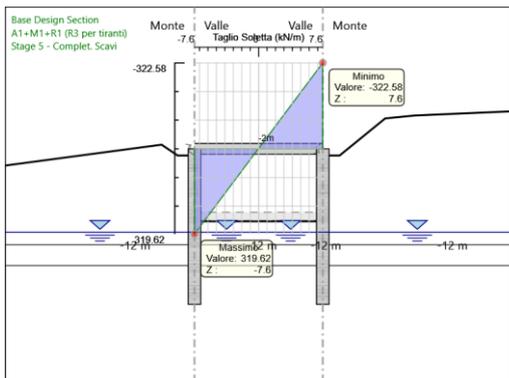
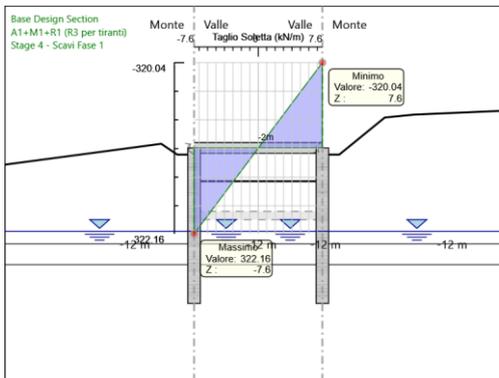
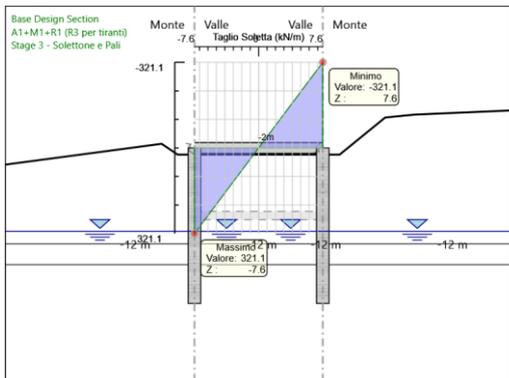
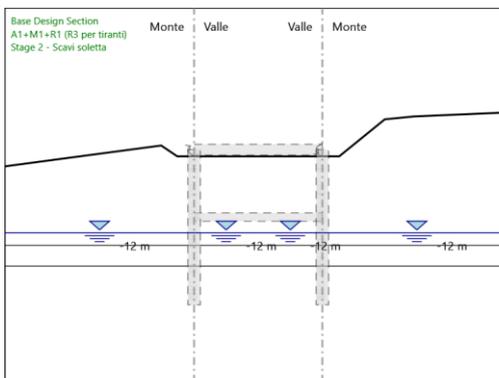
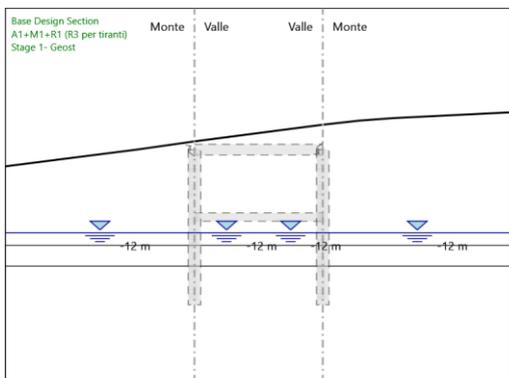
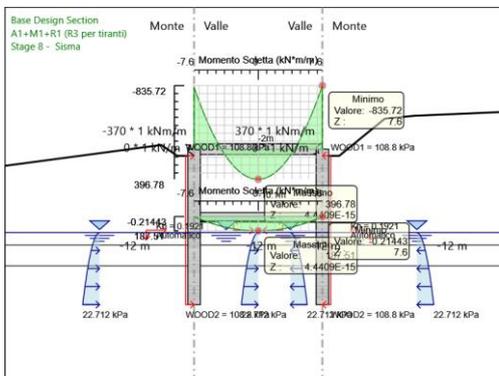
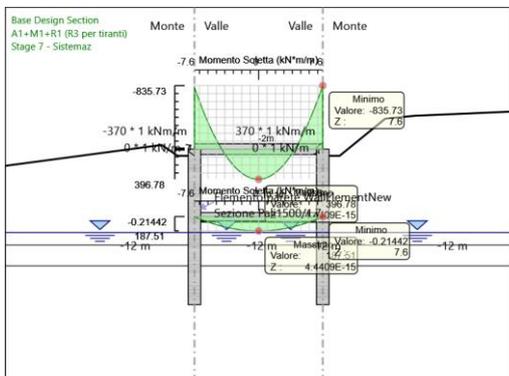
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 116 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	---------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera
L0703

Tratto
213

Settore
E

CEE
14

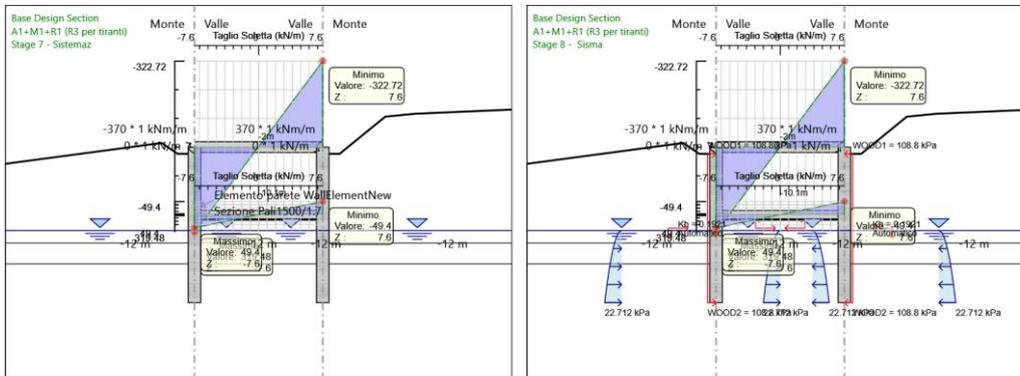
WBS
GA3600

Id. doc.
REL

N. prog.
01

Rev.
B

Pag. di Pag.
117 di 376



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

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Stage	Tipo Risultato: Soletta Taglio-a (kN/m)	Solettone superiore Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1- Geost	0	0	0	0	0	0
Stage 2 - Scavi soletta	0	0	0	0	0	0
Stage 3 - Solettone e Pali	321.1	321.1	590.28723	-590.28723	-130.98488	42.25
Stage 4 - Scavi Fase 1	322.16067	320.03933	704.70868	-688.58712	-213.22795	42.25
Stage 5 - Complet. Scavi	319.61891	322.58109	950.60277	-973.11617	-319.22826	42.25
Stage 6 - Rivestimento	319.6193	322.5807	950.62708	-973.13437	-319.24672	42.25
Stage 7 - Sistemaz	319.47799	322.72201	811.07338	-835.72723	-375.28335	42.25
Stage 8 - Sisma	319.47877	322.72123	811.07624	-835.71943	-375.28101	42.25

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Stage	Tipo Risultato: Soletta Taglio-a (kN/m)	Solettone fondo Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1- Geost	0	0	0	0	0	0
Stage 2 - Scavi soletta	0	0	0	0	0	0
Stage 3 - Solettone e Pali	0	0	0	0	0	0
Stage 4 - Scavi Fase 1	0	0	0	0	0	0
Stage 5 - Complet. Scavi	0	0	0	0	0	0
Stage 6 - Rivestimento	49.4	49.4	0.18760339	-0.18756972	-	6.5
Stage 7 - Sistemaz	49.399883	49.400117	0.21264581	-0.2144272	59.395219	6.5
Stage 8 - Sisma	49.399883	49.400117	0.21265504	-0.21442889	59.382167	6.5

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

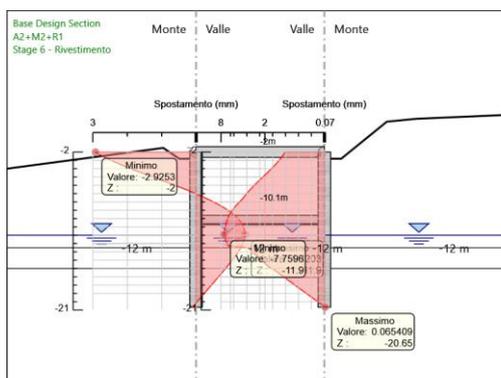
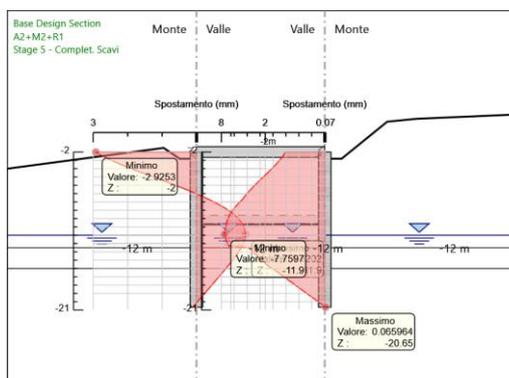
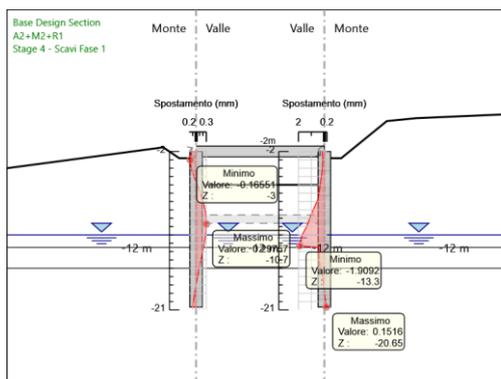
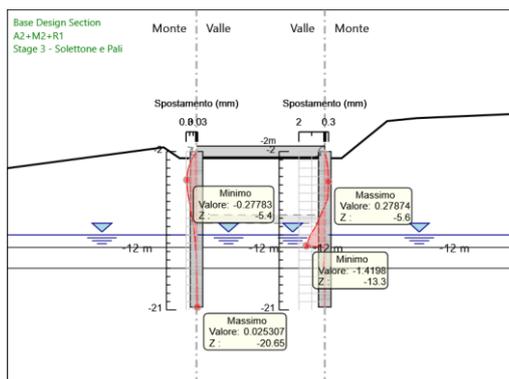
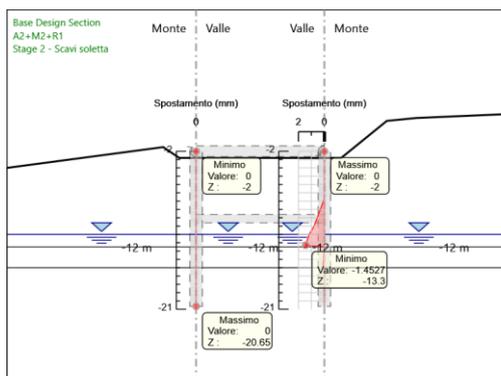
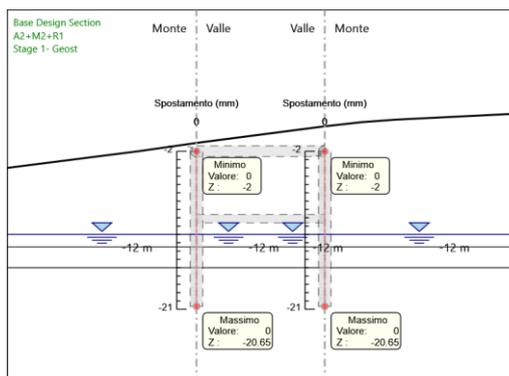
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 118 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	---------------------------

5.3. Risultati A2+M2+R1

5.3.1. Tabella Grafici dei Risultati



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

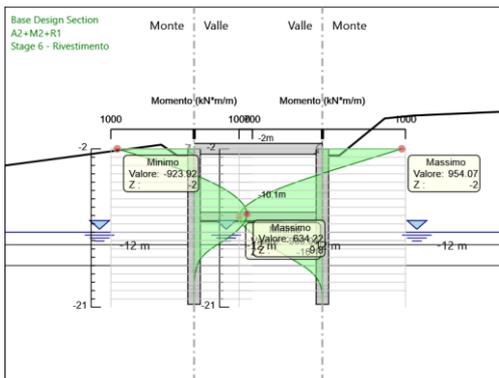
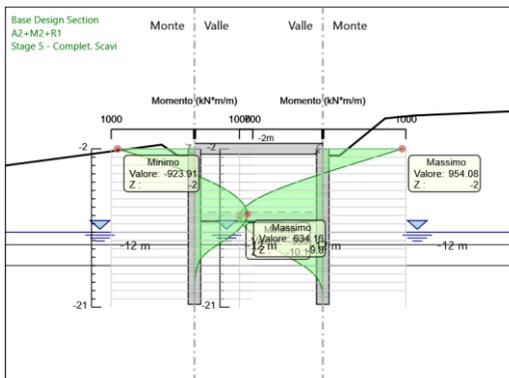
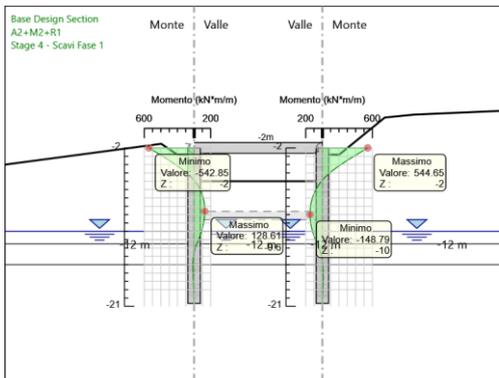
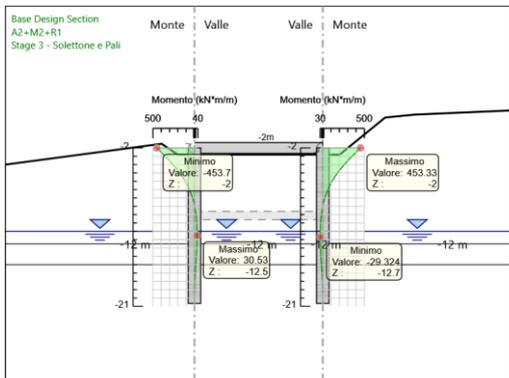
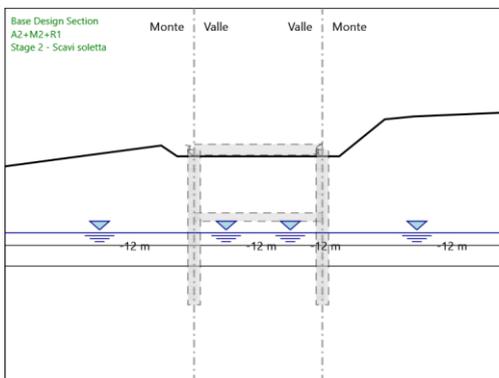
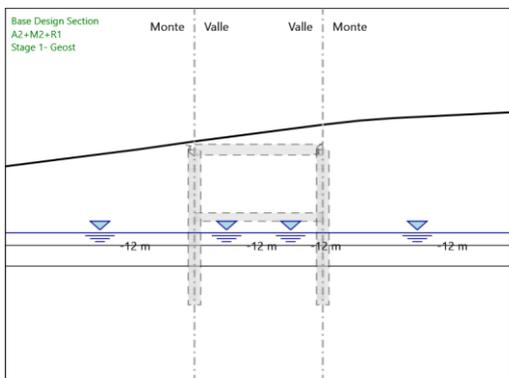
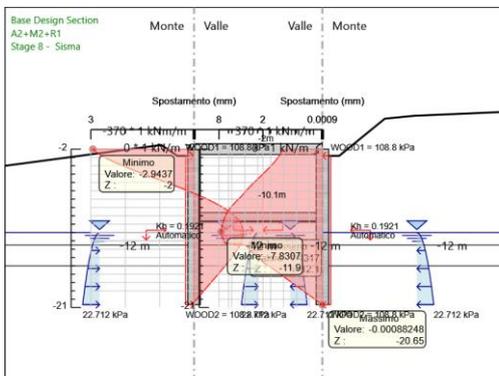
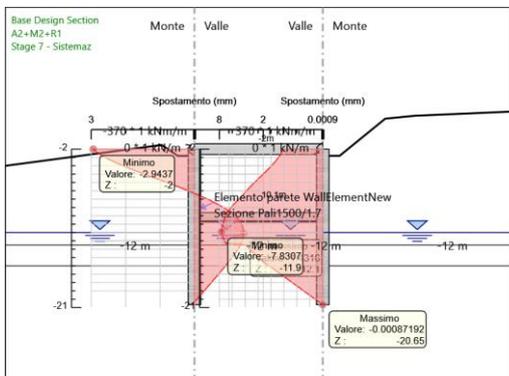
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 119 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	---------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

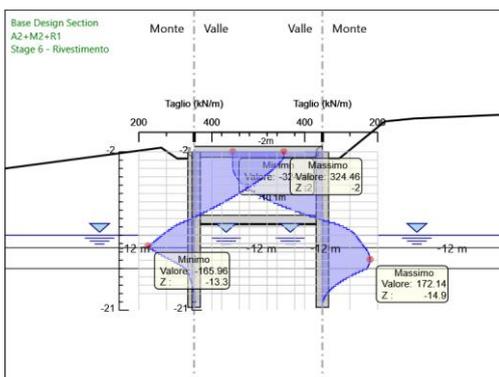
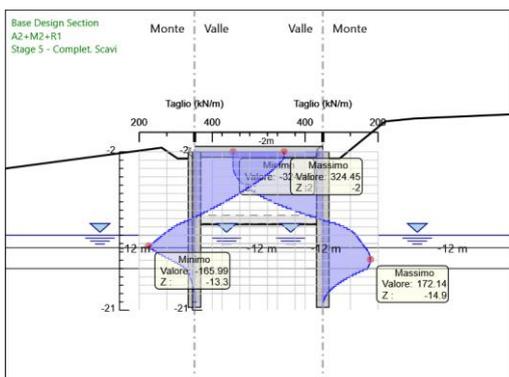
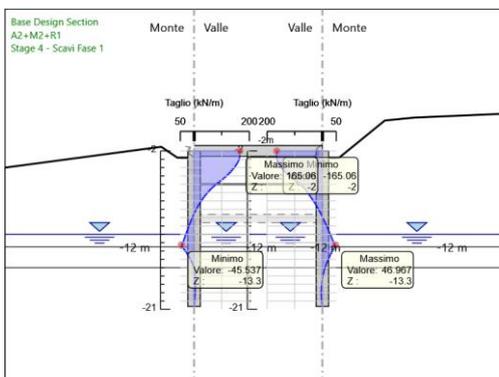
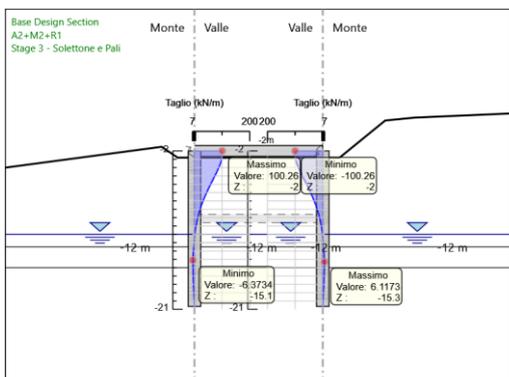
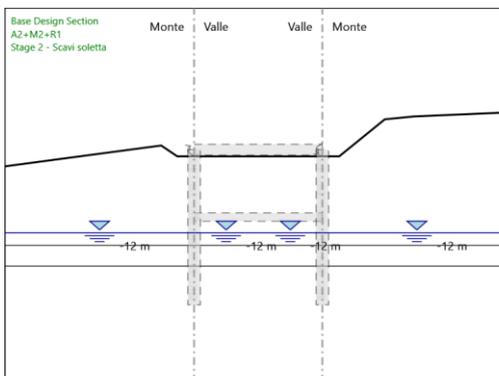
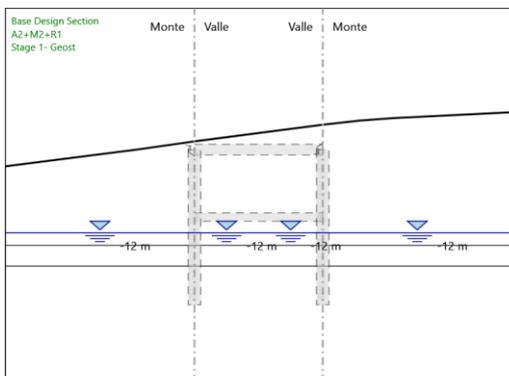
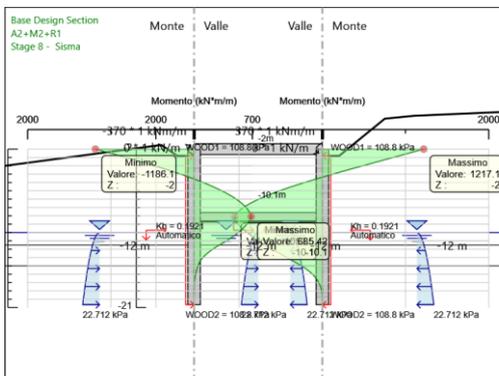
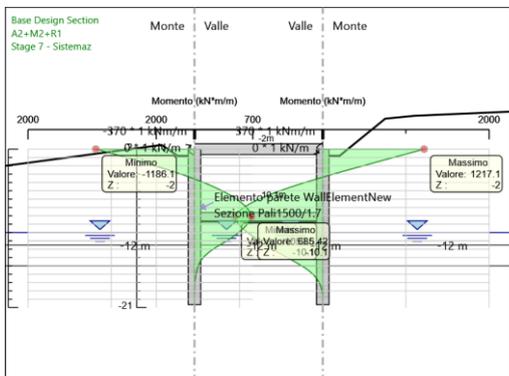
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag. di Pag. 120 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	-------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

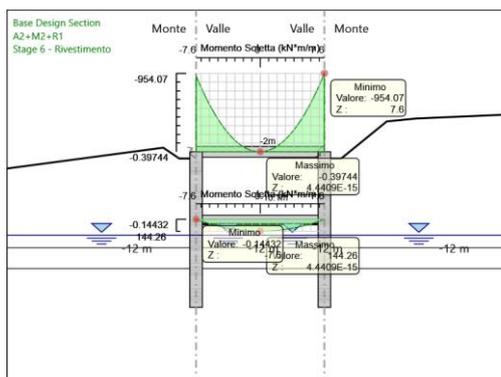
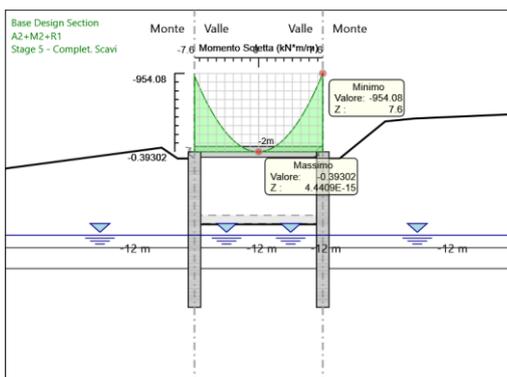
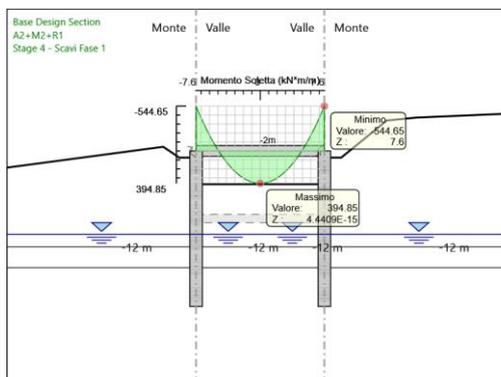
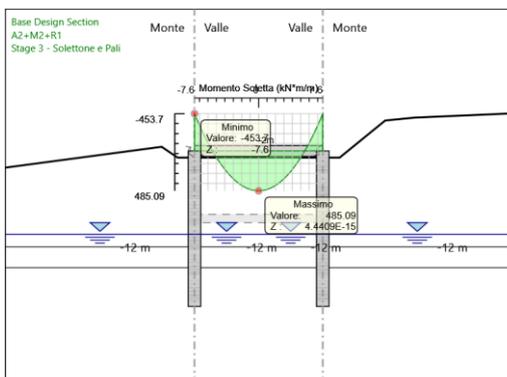
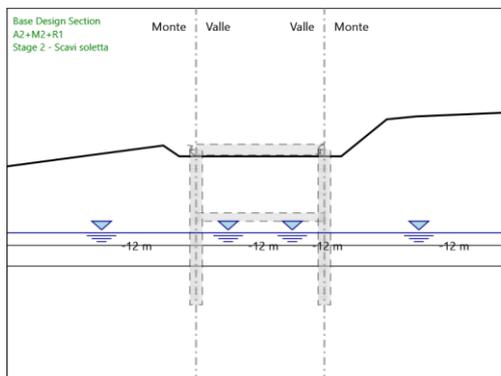
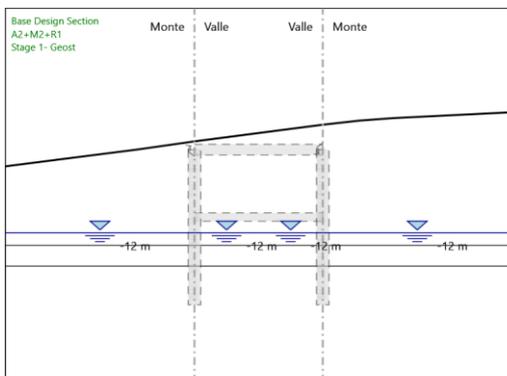
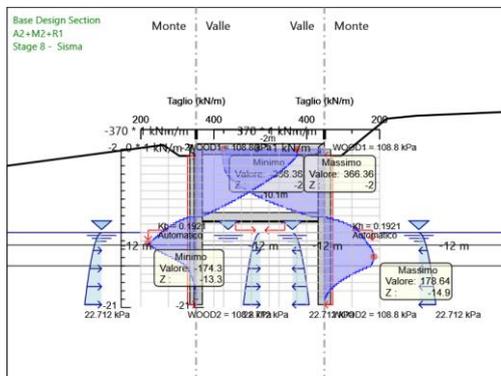
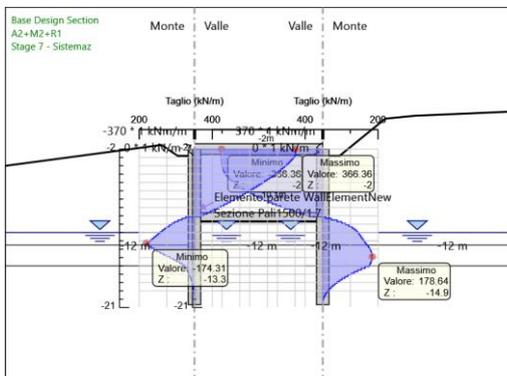
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 121 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	---------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

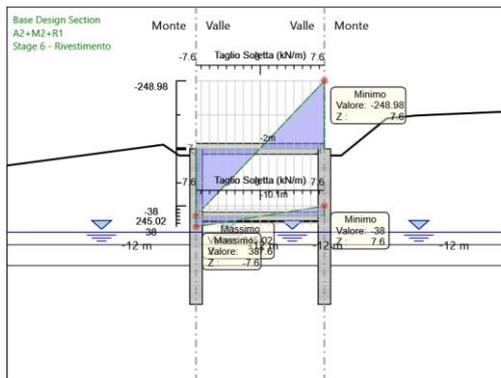
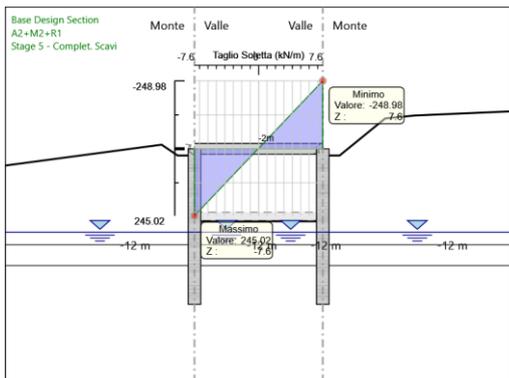
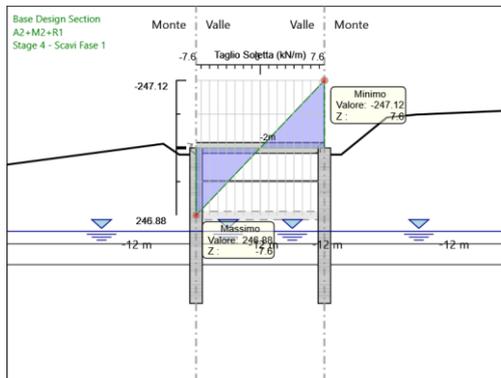
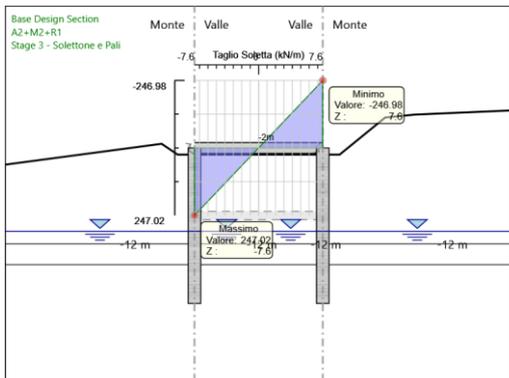
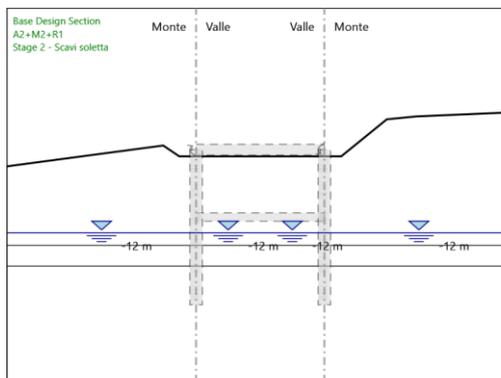
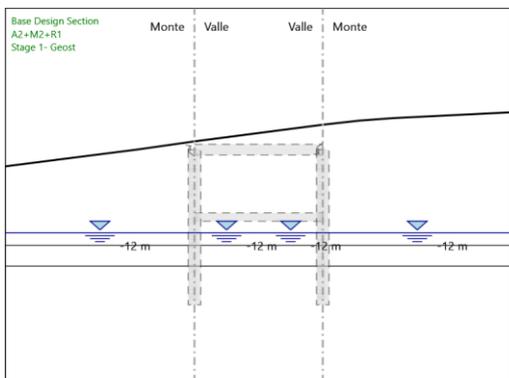
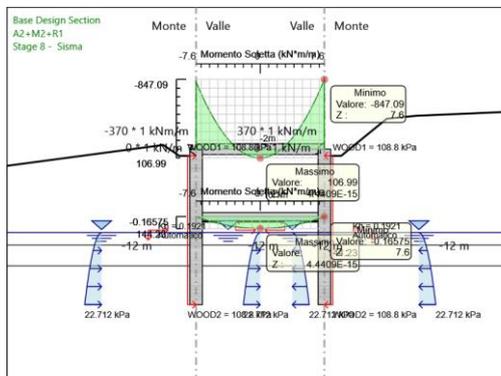
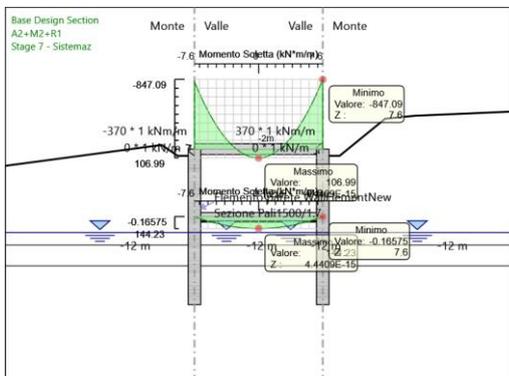
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag. di Pag. 122 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	-------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

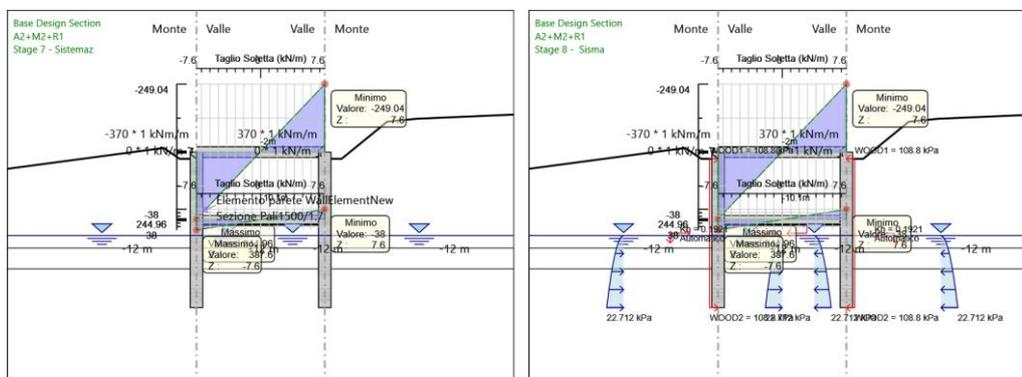
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 123 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------



5.3.2. Risultati Elementi strutturali - A2+M2+R1

Design Assumption: A2+M2+R1 Stage	Tipo Risultato: Soletta Taglio-a (kN/m)	Solettone superiore Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1- Geost	0	0	0	0	0	0
Stage 2 - Scavi soletta	0	0	0	0	0	0
Stage 3 - Solettone e Pali	247.0244	246.9756	453.6978	-453.3274	-100.2588	32.5
Stage 4 - Scavi Fase 1	246.881	247.119	542.845	-544.6533	-165.0603	32.5
Stage 5 - Complet. Scavi	245.0153	248.9847	923.9093	-954.0768	-324.452	32.5
Stage 6 - Rivestimento	245.0166	248.9834	923.9236	-954.0717	-324.4551	32.5
Stage 7 - Sistemaz	244.9635	249.0365	816.1346	-847.0891	-366.3576	32.5
Stage 8 - Sisma	244.9638	249.0362	816.1357	-847.0859	-366.3566	32.5

Design Assumption: A2+M2+R1 Stage	Tipo Risultato: Soletta Taglio-a (kN/m)	Solettone fondo Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1- Geost	0	0	0	0	0	0
Stage 2 - Scavi soletta	0	0	0	0	0	0
Stage 3 - Solettone e Pali	0	0	0	0	0	0
Stage 4 - Scavi Fase 1	0	0	0	0	0	0
Stage 5 - Complet. Scavi	0	0	0	0	0	0
Stage 6 - Rivestimento	38	38	0.1443217	-0.144312	-	5
Stage 7 - Sistemaz	37.99995	38.00005	0.1649895	-0.1657756	44.18018	5
Stage 8 - Sisma	37.99995	38.00005	0.1649932	-0.1657762	44.17505	5

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

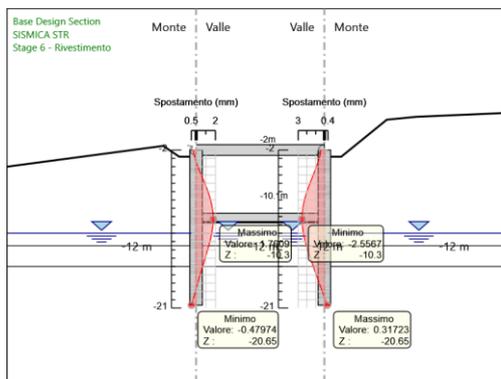
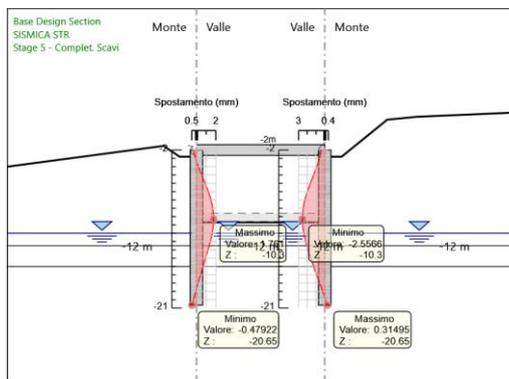
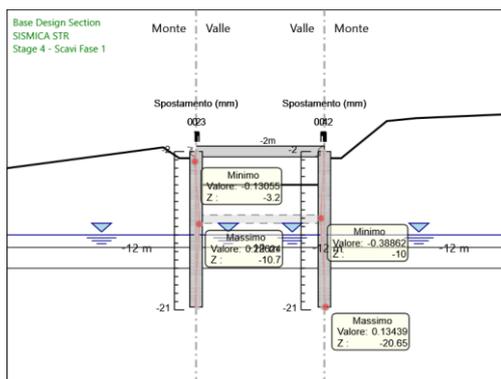
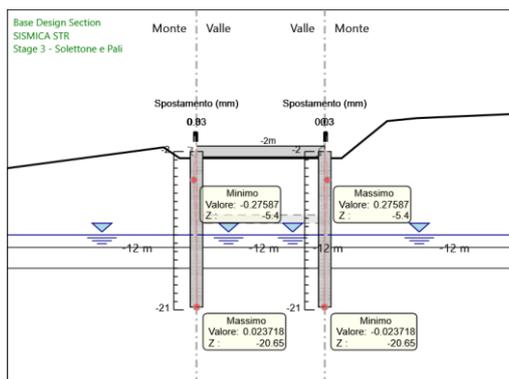
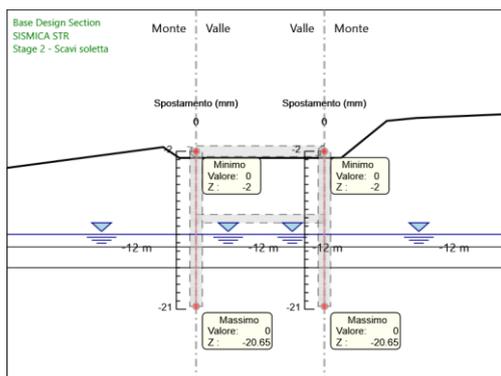
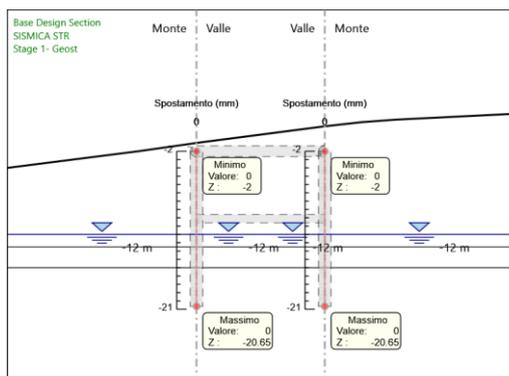
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 124 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	------------------------------

5.4. Risultati SISMICA STR

5.4.1. Tabella Grafici dei Risultati



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

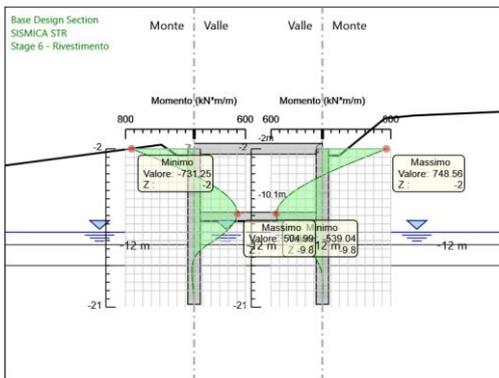
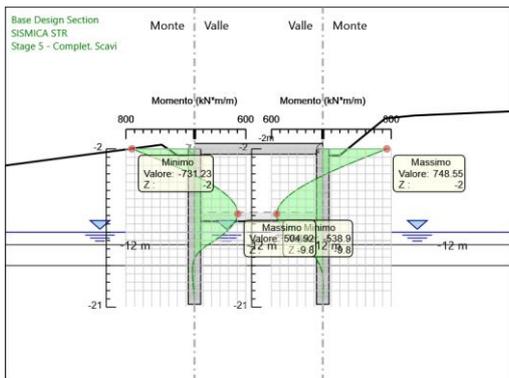
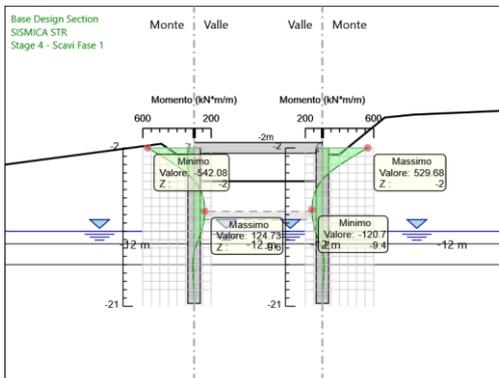
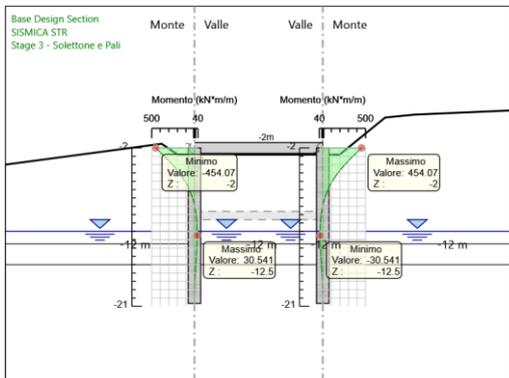
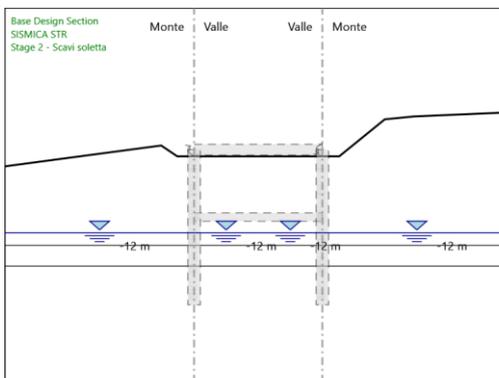
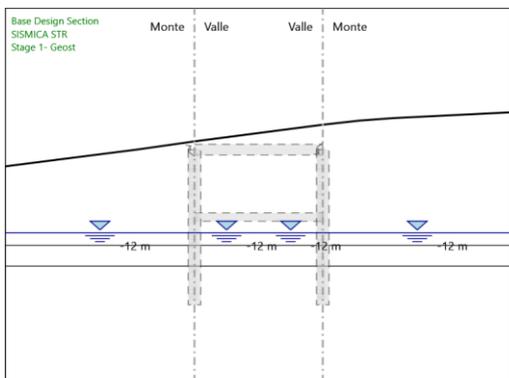
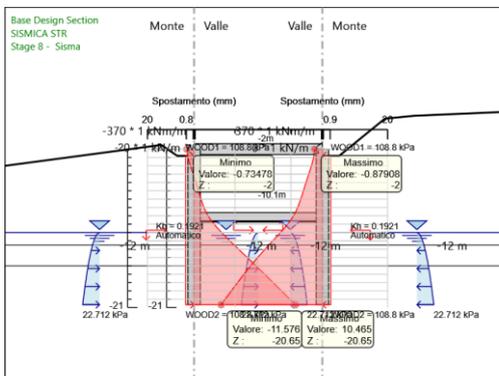
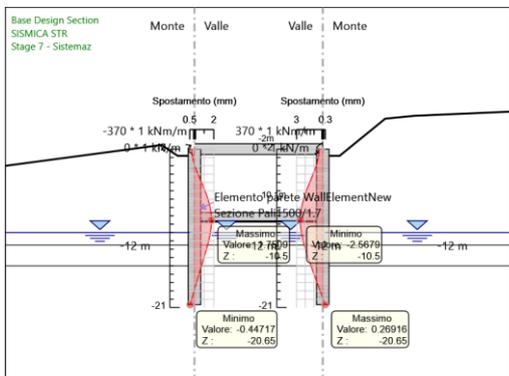
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 125 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

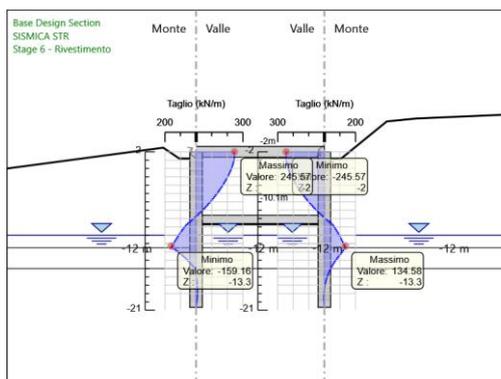
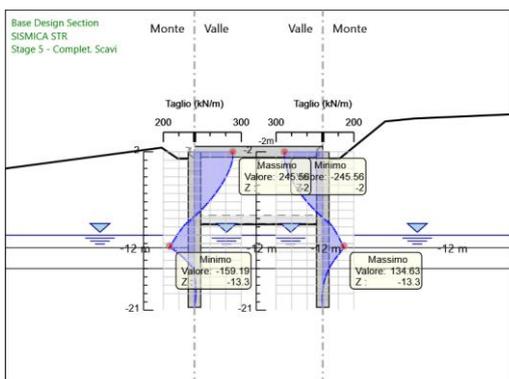
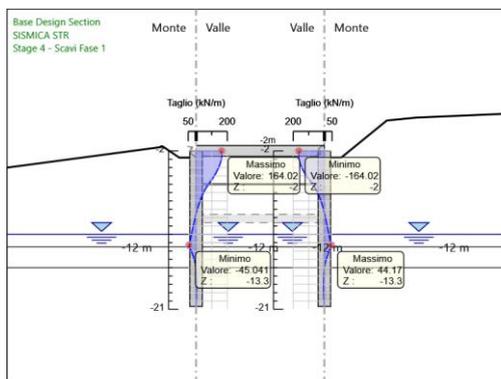
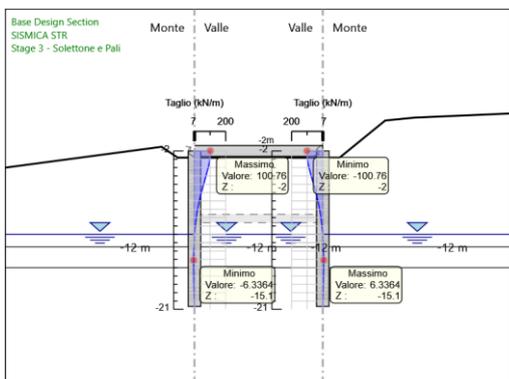
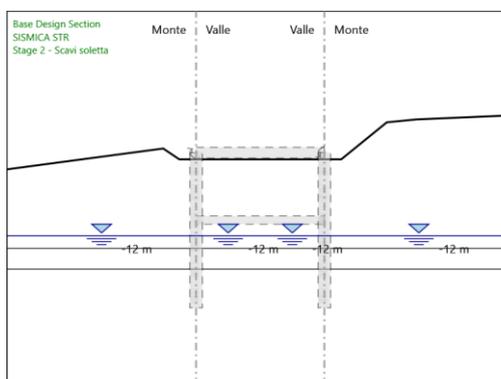
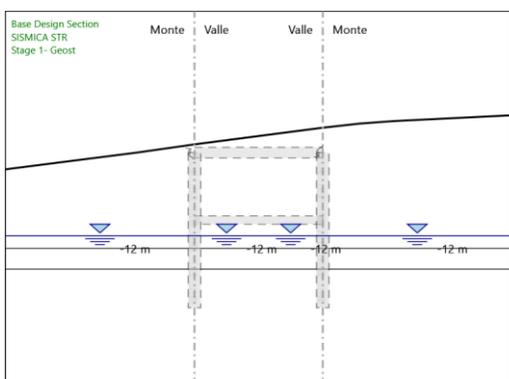
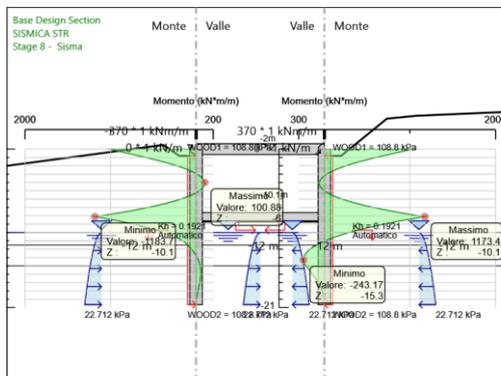
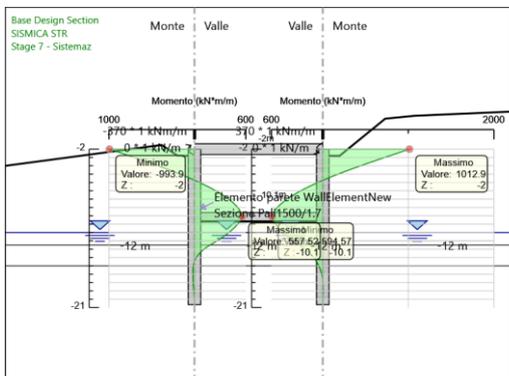
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag. di Pag. 126 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	-------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

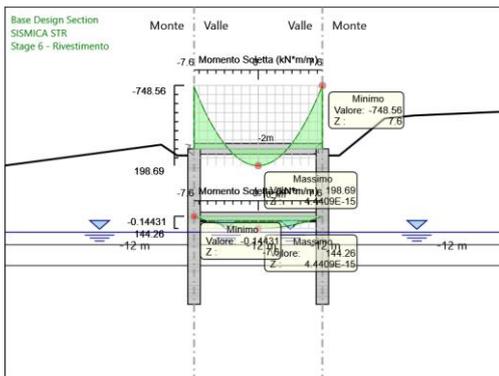
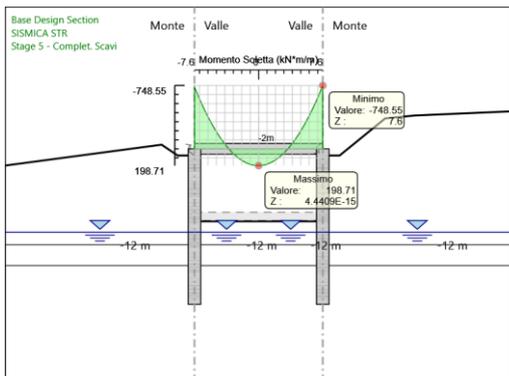
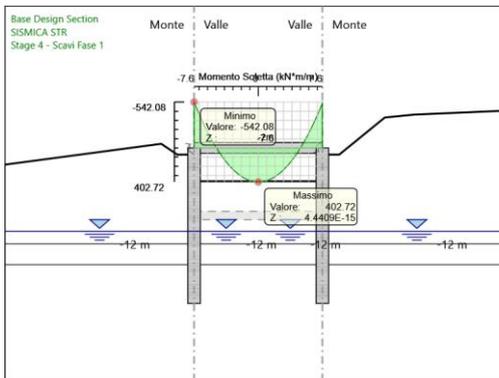
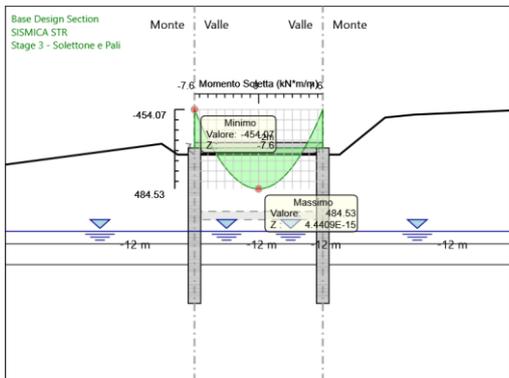
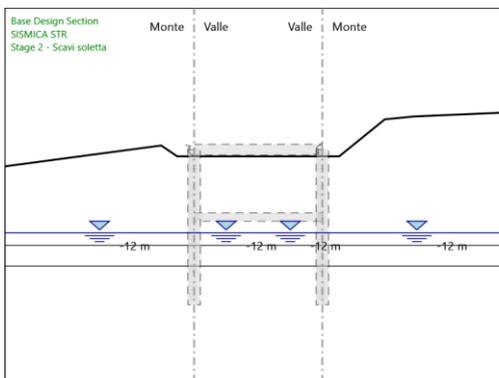
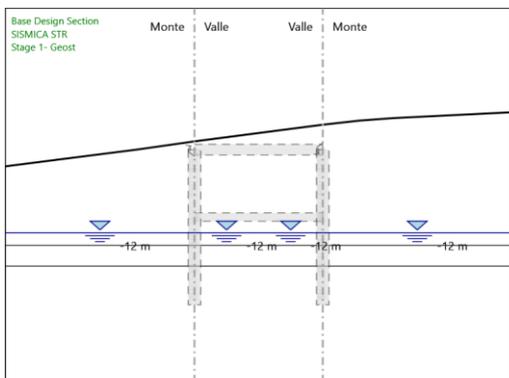
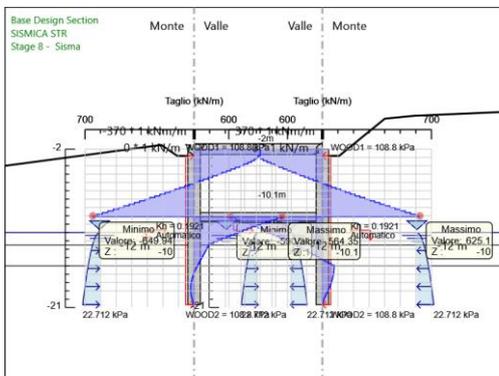
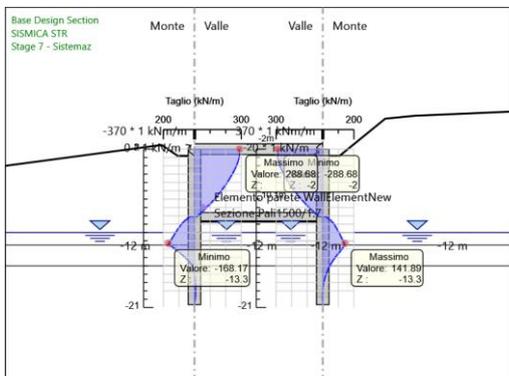
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag. di Pag. 127 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	-------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

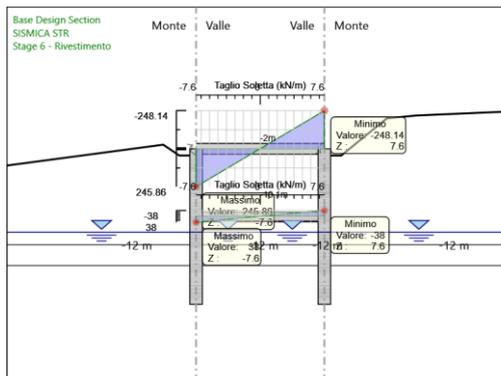
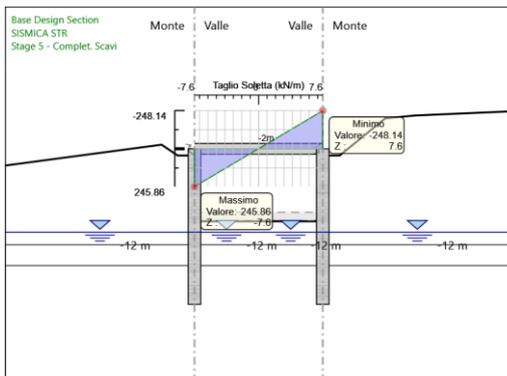
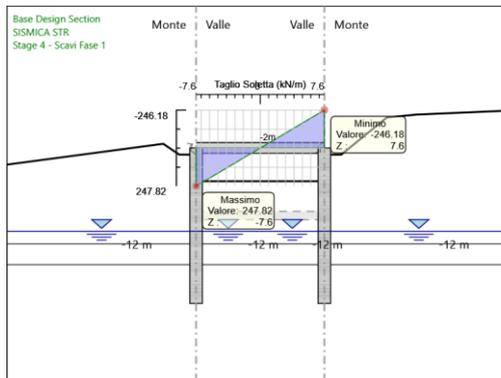
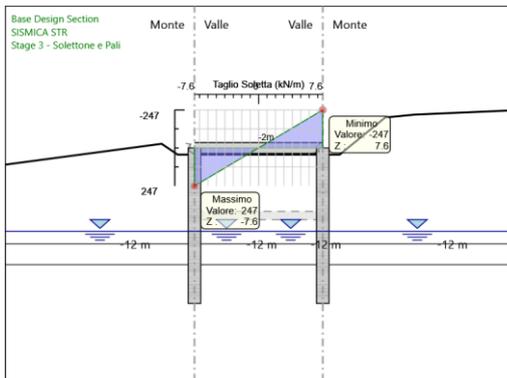
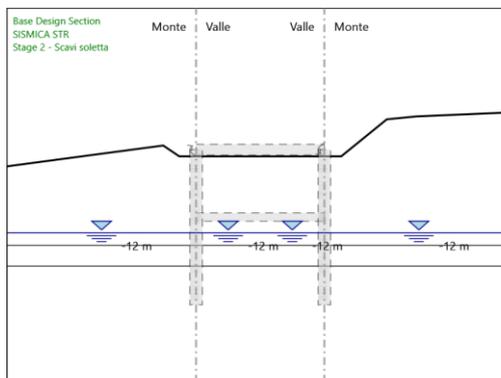
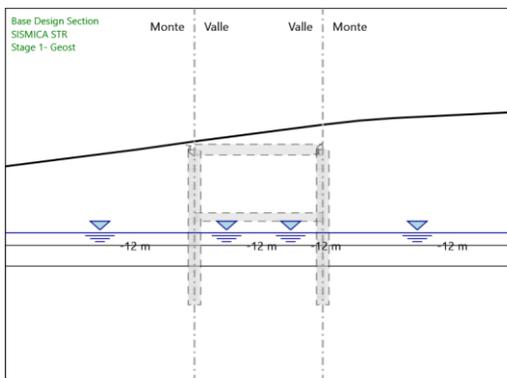
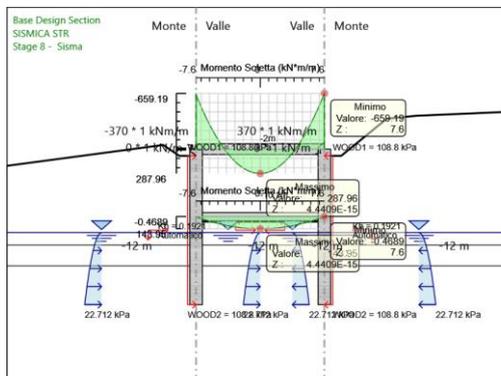
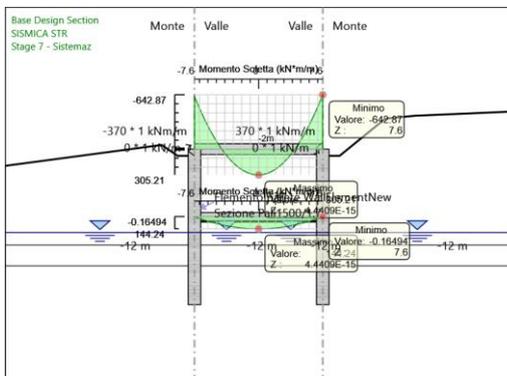
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag. di Pag. 128 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	-------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera
L0703

Tratto
213

Settore
E

CEE
14

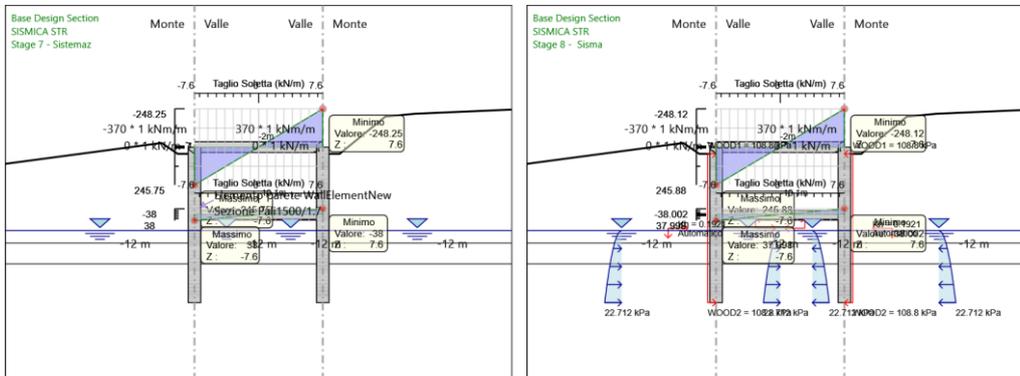
WBS
GA3600

Id. doc.
REL

N. prog.
01

Rev.
B

Pag. di Pag.
129 di
376



5.4.2. Risultati Elementi strutturali - SISMICA STR

Design Assumption: SISMICA STR		Tipo Risultato: Soletta	Solettone superiore	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage	Taglio-a (kN/m)	Taglio-b (kN/m)					
Stage 1- Geost	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2 - Scavi soletta	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3 - Solettone e Pali	247	247	454.0671	-454.0671	-100.7576	32.5	
Stage 4 - Scavi Fase 1	247.8159	246.1841	542.0836	-529.6824	-164.0215	32.5	
Stage 5 - Complet. Scavi	245.8607	248.1393	731.2329	-748.5509	-245.5602	32.5	
Stage 6 - Rivestimento	245.861	248.139	731.2516	-748.5649	-245.5744	32.5	
Stage 7 - Sistemaz	245.7523	248.2477	623.9026	-642.8671	-288.6795	32.5	
Stage 8 - Sisma	245.8752	248.1248	642.0891	-659.1866	-427.2555	32.5	

Design Assumption: SISMICA STR		Tipo Risultato: Soletta fondo	Solettone superiore	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage	Taglio-a (kN/m)	Taglio-b (kN/m)					
Stage 1- Geost	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2 - Scavi soletta	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3 - Solettone e Pali	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4 - Scavi Fase 1	0	0	0	0	0	0	0
Stage 5 - Complet. Scavi	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6 - Rivestimento	38	38	0.1443103	-0.1442844	-0.024178801	5	
Stage 7 - Sistemaz	37.99991	38.00009	0.1635737	-0.164944	45.68863	5	
Stage 8 - Sisma	37.99816	38.00184	0.4409368	-0.4689315	-1240.847	5	

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

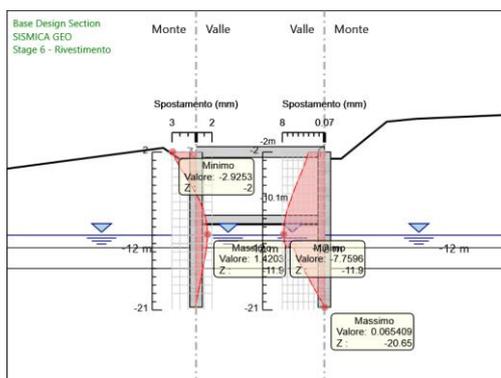
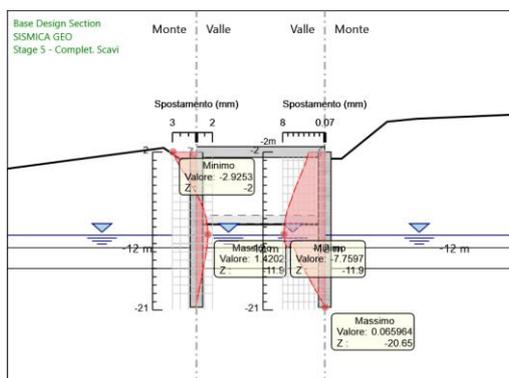
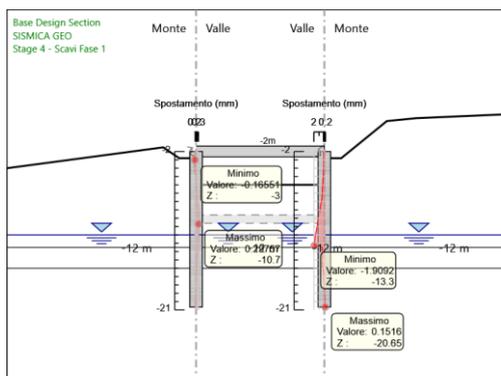
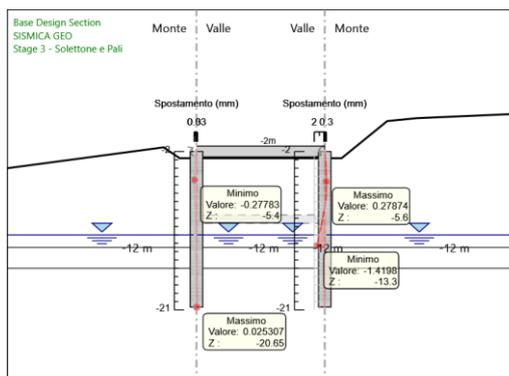
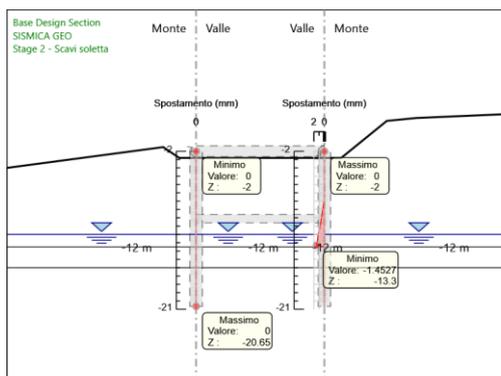
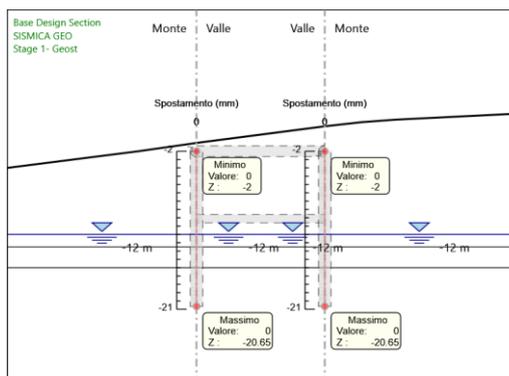
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 130 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.5. Risultati SISMICA GEO

5.5.1. Tabella Grafici dei Risultati



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

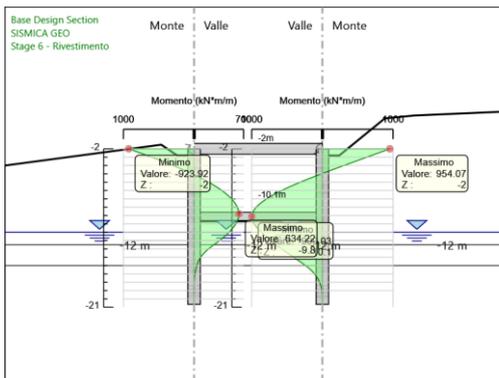
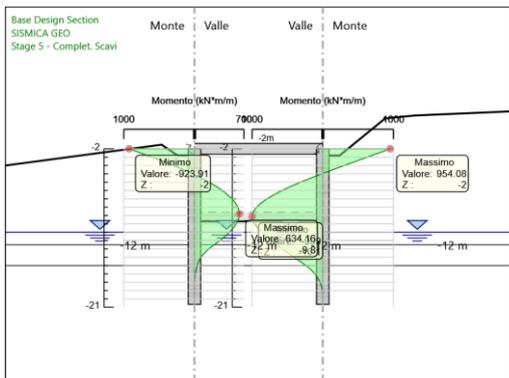
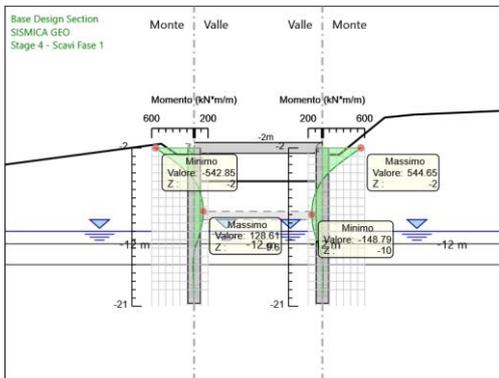
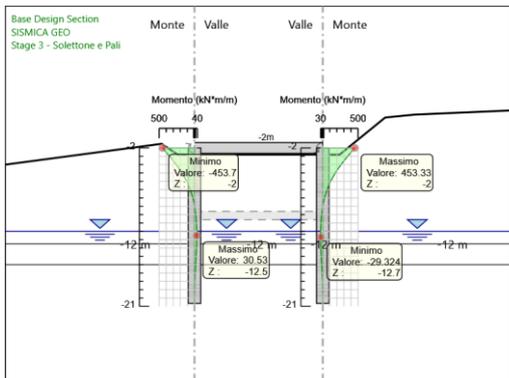
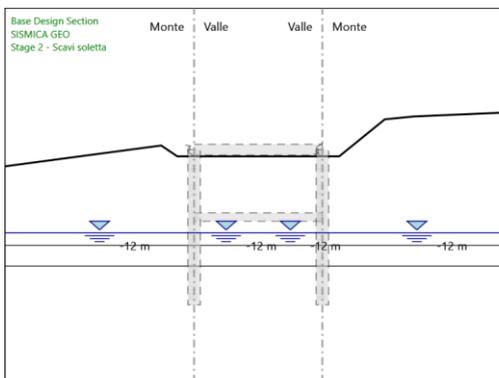
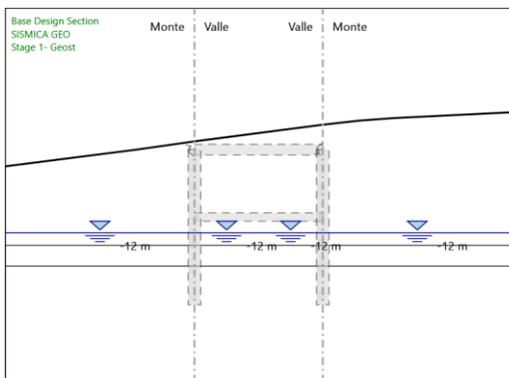
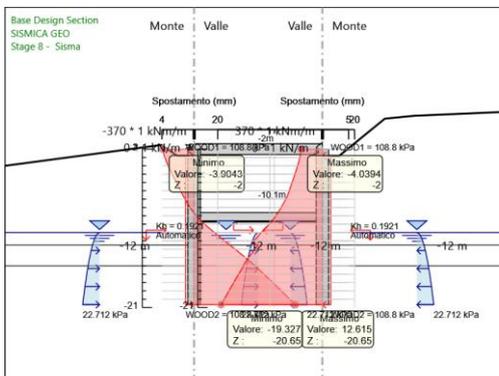
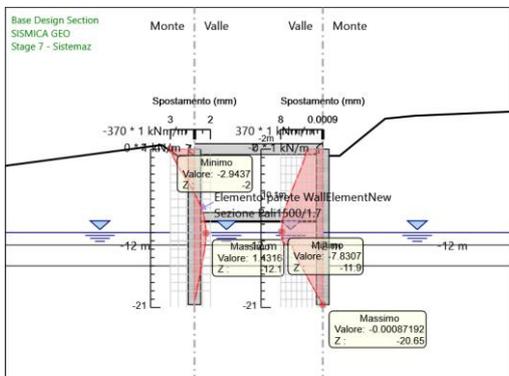
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 131 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	---------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

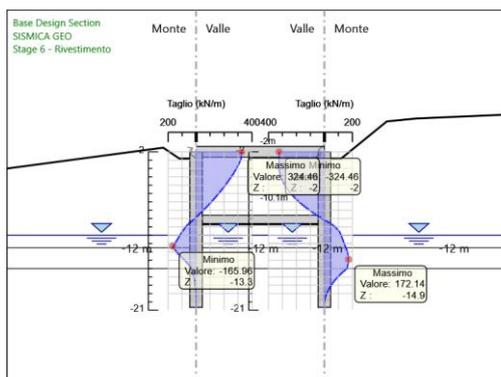
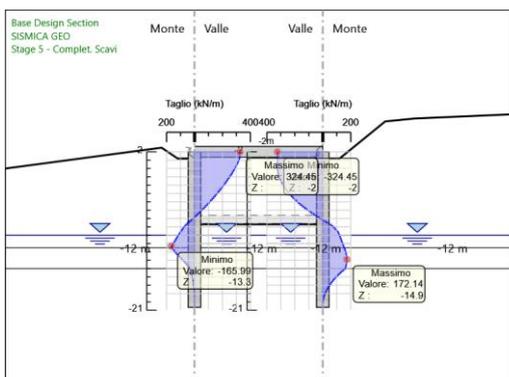
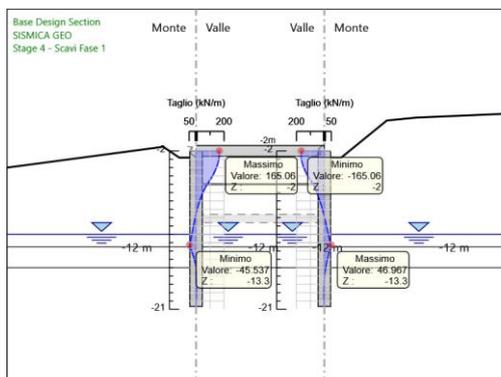
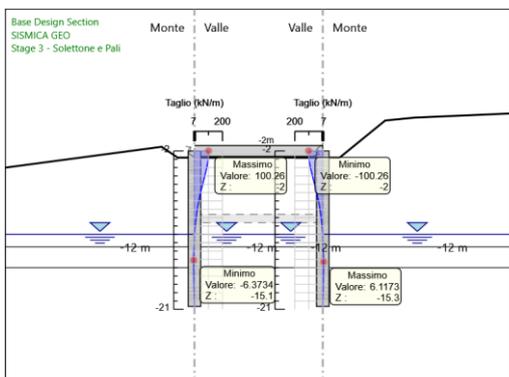
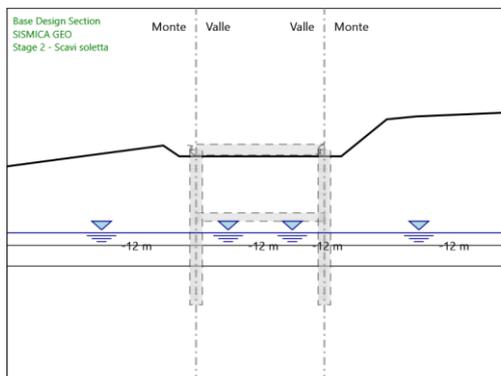
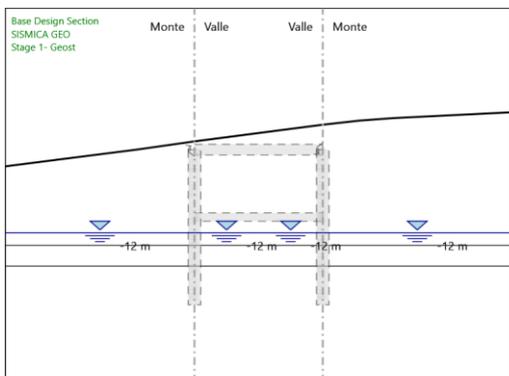
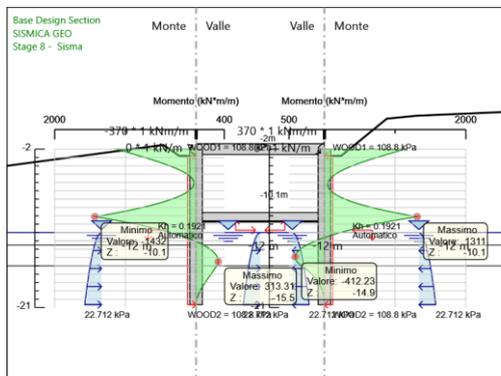
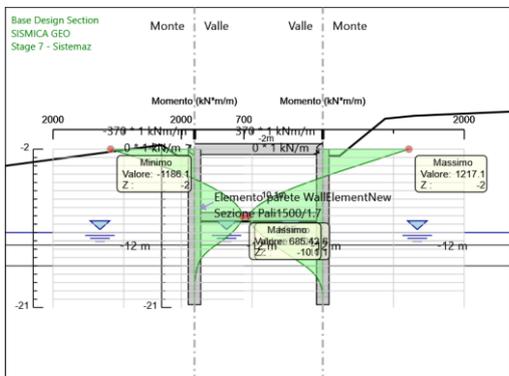
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag. di Pag. 132 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	-------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

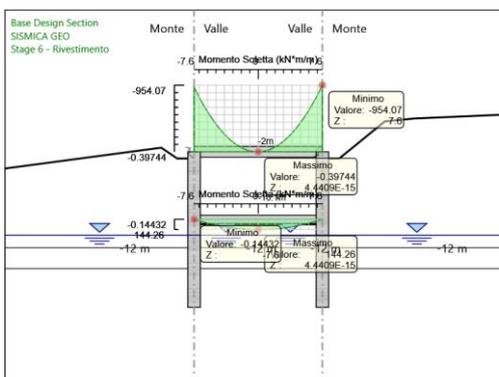
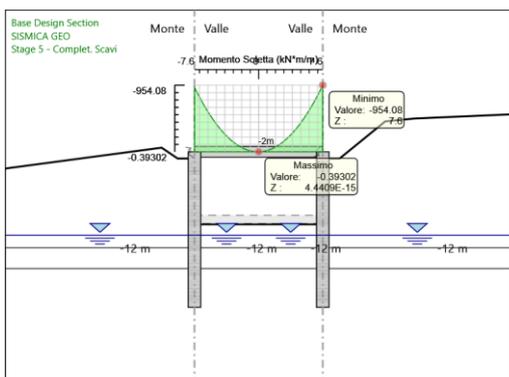
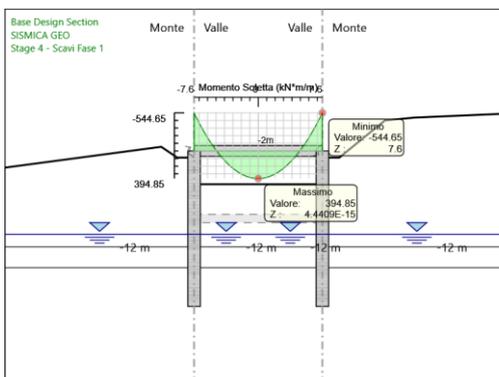
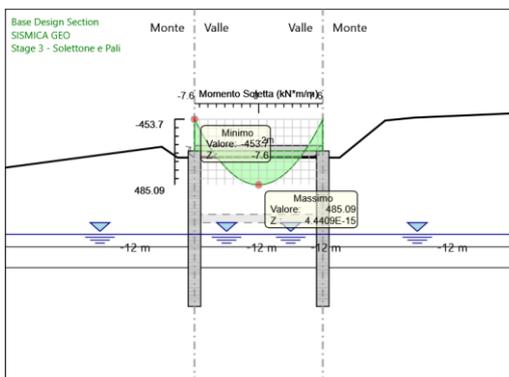
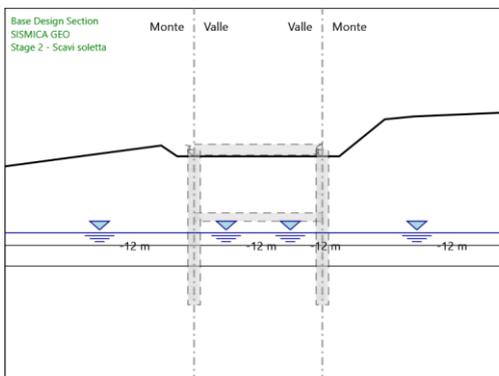
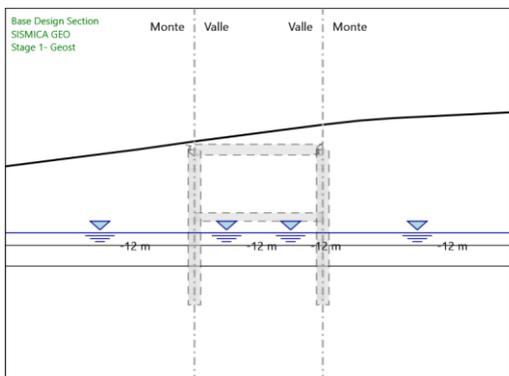
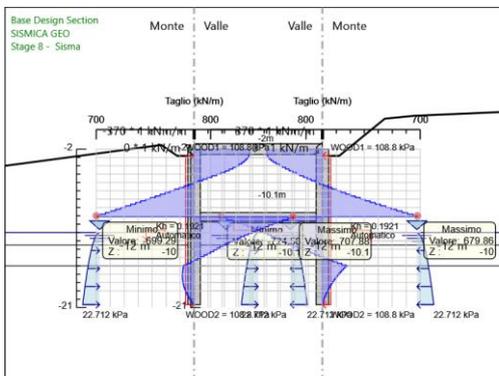
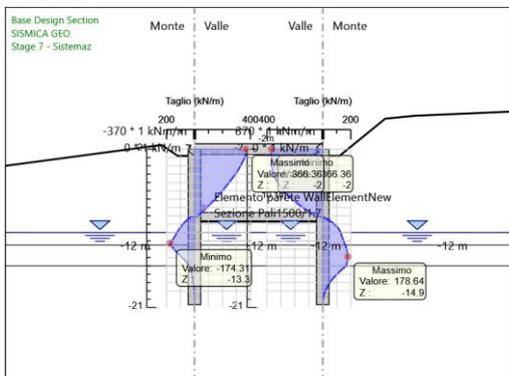
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 133 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

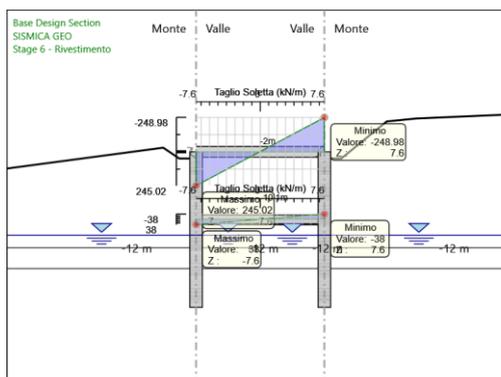
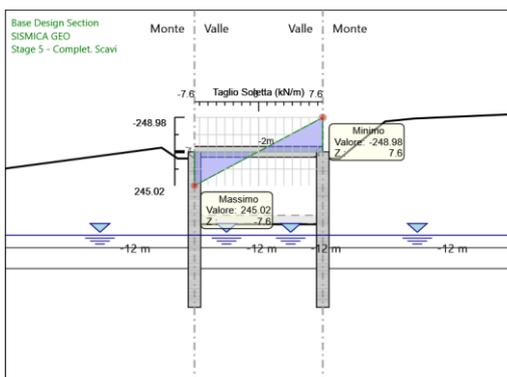
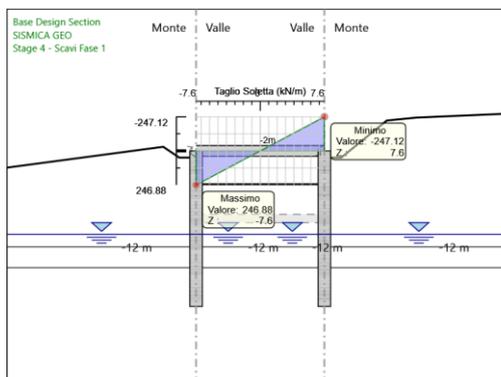
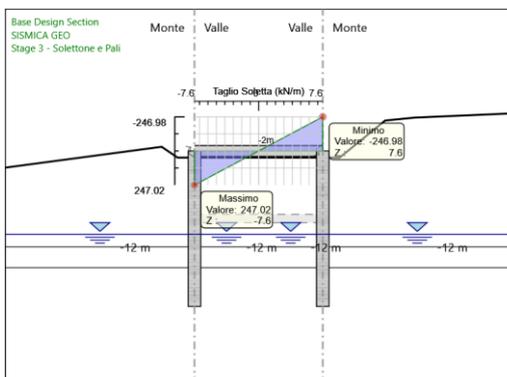
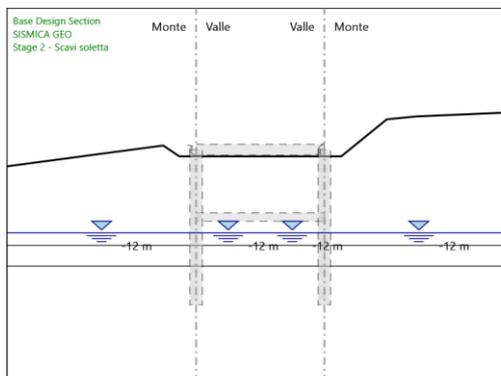
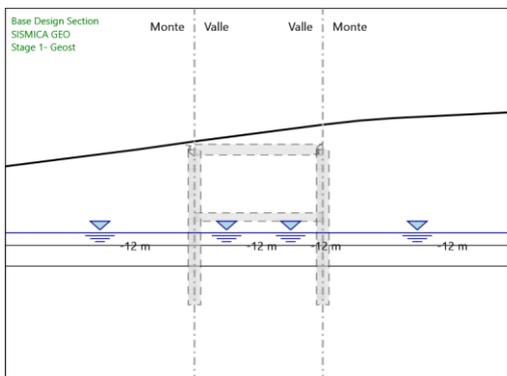
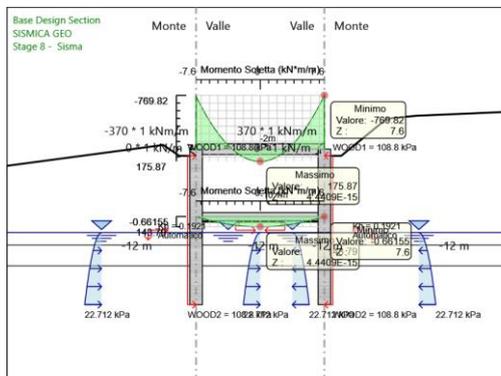
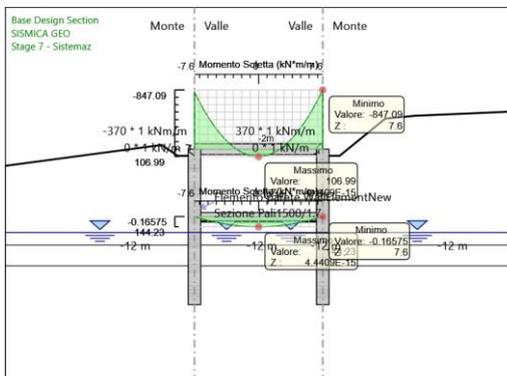
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 134 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

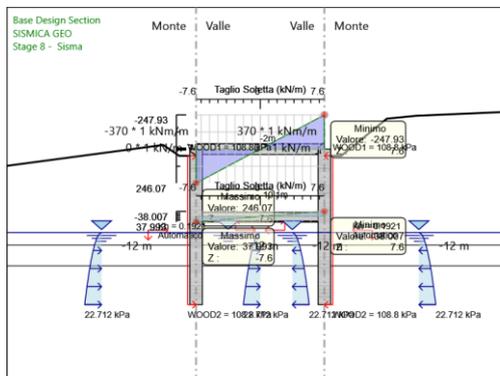
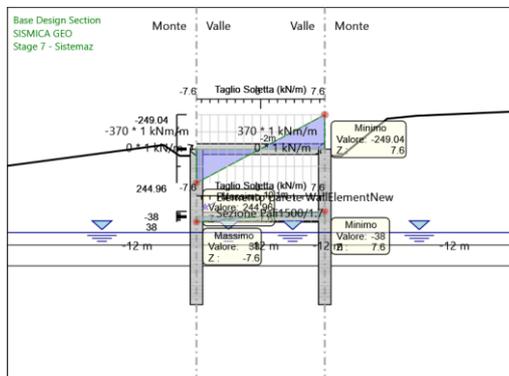
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 135 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------



5.5.2. Risultati Elementi strutturali - SISMICA GEO

Design Assumption: SISMICA GEO Stage	Tipo Risultato: Soletta Taglio-a (kN/m)	Solettone superiore Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1- Geost	0	0	0	0	0	0
Stage 2 - Scavi soletta	0	0	0	0	0	0
Stage 3 - Solettone e Pali	247.0244	246.9756	453.6978	-453.3274	-100.2588	32.5
Stage 4 - Scavi Fase 1	246.881	247.119	542.845	-544.6533	-165.0603	32.5
Stage 5 - Complet. Scavi	245.0153	248.9847	923.9093	-954.0768	-324.452	32.5
Stage 6 - Rivestimento	245.0166	248.9834	923.9236	-954.0717	-324.4551	32.5
Stage 7 - Sistemaz	244.9635	249.0365	816.1346	-847.0891	-366.3576	32.5
Stage 8 - Sisma	246.0666	247.9334	755.6357	-769.8232	-399.9067	32.5

Design Assumption: SISMICA GEO Stage	Tipo Risultato: Soletta Taglio-a (kN/m)	Solettone fondo Taglio-b (kN/m)	Momento-a (kN*m/m)	Momento-b (kN*m/m)	Assiale (kN/m)	Surcharge (kPa)
Stage 1- Geost	0	0	0	0	0	0
Stage 2 - Scavi soletta	0	0	0	0	0	0
Stage 3 - Solettone e Pali	0	0	0	0	0	0
Stage 4 - Scavi Fase 1	0	0	0	0	0	0
Stage 5 - Complet. Scavi	0	0	0	0	0	0
Stage 6 - Rivestimento	38	38	0.1443217	-0.144312	-	5
Stage 7 - Sistemaz	37.99995	38.00005	0.1649895	-0.1657756	44.18018	5
Stage 8 - Sisma	37.99297	38.00703	0.5546956	-0.6616452	-1434.899	5



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 136 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6. 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



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 138 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2. Risultati Cover

6.2.1. Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Cover : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Cover	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Cover
-3	0.389
-3.2	0.357
-3.4	0.326
-3.6	0.295
-3.8	0.265
-4	0.235
-4.2	0.206
-4.4	0.177
-4.6	0.148
-4.8	0.121
-5	0.098
-5.2	0.09
-5.4	0.083
-5.6	0.075
-5.8	0.068
-6	0.085
-6.2	0.103
-6.4	0.121
-6.6	0.138
-6.8	0.154
-7	0.169
-7.2	0.184
-7.4	0.197
-7.6	0.21
-7.8	0.222
-8	0.232
-8.2	0.242
-8.4	0.25
-8.6	0.259
-8.8	0.269
-9	0.278
-9.2	0.287
-9.4	0.293
-9.6	0.299
-9.8	0.303
-10	0.306
-10.1	0.307
-10.3	0.303
-10.5	0.298
-10.7	0.291
-10.9	0.283
-11.1	0.273
-11.3	0.263
-11.5	0.252
-11.7	0.241
-11.9	0.228
-12.1	0.215
-12.3	0.201
-12.5	0.186
-12.7	0.17
-12.9	0.154
-13.1	0.137
-13.3	0.119
-13.5	0.101



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 139 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	------------------------------

Inviluppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver
-13.7	0.084
-13.9	0.069
-14.1	0.055
-14.3	0.043
-14.5	0.032
-14.7	0.023
-14.9	0.015
-15.1	0.012
-15.3	0.011
-15.5	0.01
-15.7	0.01
-15.9	0.011
-16.1	0.012
-16.3	0.013
-16.5	0.014
-16.7	0.014
-16.9	0.014
-17.1	0.013
-17.3	0.013
-17.5	0.012
-17.7	0.012
-17.9	0.011
-18.1	0.01
-18.3	0.009
-18.5	0.008
-18.7	0.007
-18.9	0.006
-19.1	0.005
-19.3	0.004
-19.5	0.003
-19.7	0.002



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 140 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.2. Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver : RIGHT

Involuppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver
-3	0.399
-3.2	0.367
-3.4	0.336
-3.6	0.305
-3.8	0.274
-4	0.243
-4.2	0.213
-4.4	0.184
-4.6	0.155
-4.8	0.126
-5	0.098
-5.2	0.09
-5.4	0.083
-5.6	0.075
-5.8	0.068
-6	0.085
-6.2	0.105
-6.4	0.123
-6.6	0.141
-6.8	0.158
-7	0.174
-7.2	0.19
-7.4	0.204
-7.6	0.218
-7.8	0.23
-8	0.242
-8.2	0.253
-8.4	0.262
-8.6	0.272
-8.8	0.283
-9	0.293
-9.2	0.302
-9.4	0.31
-9.6	0.317
-9.8	0.322
-10	0.326
-10.1	0.328
-10.3	0.325
-10.5	0.32
-10.7	0.314
-10.9	0.307
-11.1	0.299
-11.3	0.29
-11.5	0.281
-11.7	0.271
-11.9	0.26
-12.1	0.248
-12.3	0.236
-12.5	0.224
-12.7	0.21
-12.9	0.197
-13.1	0.182
-13.3	0.167
-13.5	0.152
-13.7	0.136
-13.9	0.122
-14.1	0.109



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 141 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	---------------------------

Inviluppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver
-14.3	0.096
-14.5	0.084
-14.7	0.074
-14.9	0.064
-15.1	0.055
-15.3	0.047
-15.5	0.04
-15.7	0.033
-15.9	0.028
-16.1	0.023
-16.3	0.018
-16.5	0.015
-16.7	0.011
-16.9	0.009
-17.1	0.009
-17.3	0.008
-17.5	0.008
-17.7	0.007
-17.9	0.006
-18.1	0.006
-18.3	0.005
-18.5	0.004
-18.7	0.004
-18.9	0.003
-19.1	0.003
-19.3	0.002
-19.5	0.002
-19.7	0.001

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

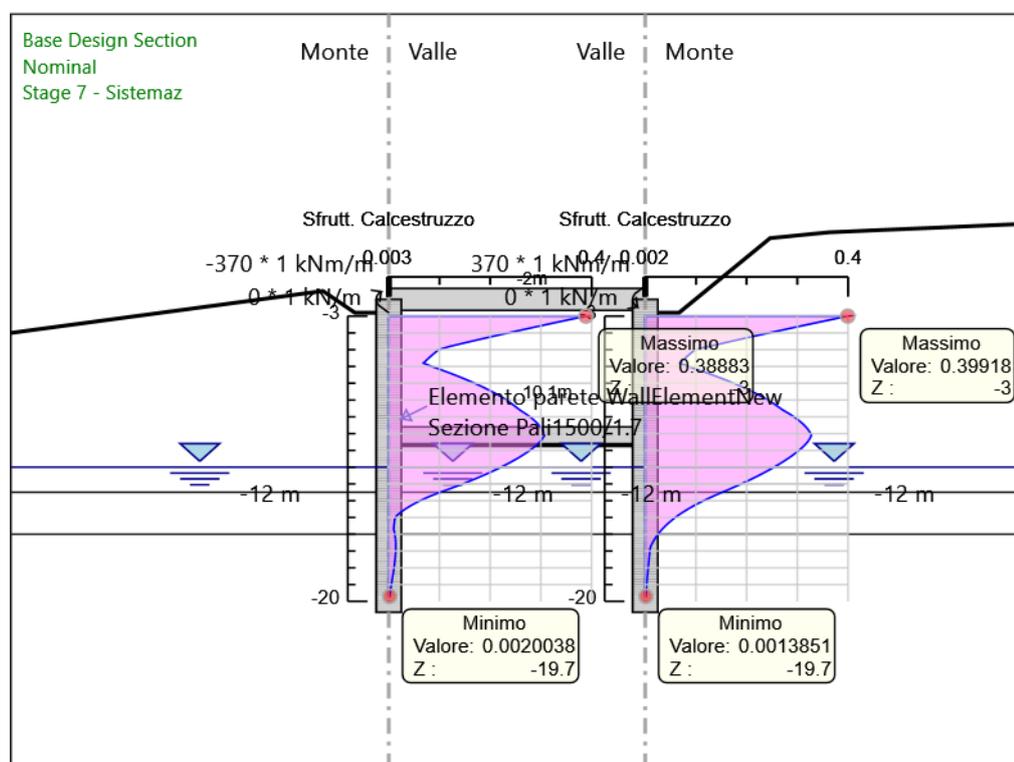
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 142 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

6.2.3. Grafico Involuppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Cover



Involuppi
Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Cover



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 143 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.5. Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver		LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Armature - Caver	
-3	0.363	
-3.2	0.334	
-3.4	0.304	
-3.6	0.276	
-3.8	0.247	
-4	0.219	
-4.2	0.192	
-4.4	0.165	
-4.6	0.138	
-4.8	0.113	
-5	0.092	
-5.2	0.084	
-5.4	0.077	
-5.6	0.07	
-5.8	0.064	
-6	0.079	
-6.2	0.096	
-6.4	0.113	
-6.6	0.129	
-6.8	0.144	
-7	0.158	
-7.2	0.172	
-7.4	0.184	
-7.6	0.196	
-7.8	0.207	
-8	0.217	
-8.2	0.226	
-8.4	0.234	
-8.6	0.242	
-8.8	0.251	
-9	0.26	
-9.2	0.267	
-9.4	0.274	
-9.6	0.279	
-9.8	0.283	
-10	0.286	
-10.1	0.287	
-10.3	0.283	
-10.5	0.278	
-10.7	0.271	
-10.9	0.264	
-11.1	0.255	
-11.3	0.246	
-11.5	0.236	
-11.7	0.225	
-11.9	0.213	
-12.1	0.201	
-12.3	0.187	
-12.5	0.174	
-12.7	0.159	
-12.9	0.144	
-13.1	0.128	
-13.3	0.111	
-13.5	0.094	
-13.7	0.078	
-13.9	0.064	
-14.1	0.051	



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 144 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	------------------------------

Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Armature - Caver

-14.3	0.04
-14.5	0.03
-14.7	0.022
-14.9	0.014
-15.1	0.011
-15.3	0.01
-15.5	0.01
-15.7	0.009
-15.9	0.011
-16.1	0.012
-16.3	0.012
-16.5	0.013
-16.7	0.013
-16.9	0.013
-17.1	0.013
-17.3	0.012
-17.5	0.012
-17.7	0.011
-17.9	0.01
-18.1	0.009
-18.3	0.008
-18.5	0.007
-18.7	0.006
-18.9	0.005
-19.1	0.004
-19.3	0.003
-19.5	0.003
-19.7	0.002



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 145 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.6. Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver : RIGHT

Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Armature - Caver
-3	0.373
-3.2	0.343
-3.4	0.314
-3.6	0.284
-3.8	0.256
-4	0.227
-4.2	0.199
-4.4	0.172
-4.6	0.145
-4.8	0.118
-5	0.092
-5.2	0.084
-5.4	0.077
-5.6	0.07
-5.8	0.064
-6	0.079
-6.2	0.098
-6.4	0.115
-6.6	0.132
-6.8	0.148
-7	0.163
-7.2	0.177
-7.4	0.191
-7.6	0.203
-7.8	0.215
-8	0.226
-8.2	0.236
-8.4	0.245
-8.6	0.253
-8.8	0.264
-9	0.274
-9.2	0.282
-9.4	0.29
-9.6	0.296
-9.8	0.301
-10	0.304
-10.1	0.306
-10.3	0.303
-10.5	0.299
-10.7	0.293
-10.9	0.287
-11.1	0.279
-11.3	0.271
-11.5	0.262
-11.7	0.253
-11.9	0.242
-12.1	0.232
-12.3	0.221
-12.5	0.209
-12.7	0.196
-12.9	0.183
-13.1	0.17
-13.3	0.156
-13.5	0.141
-13.7	0.127
-13.9	0.114
-14.1	0.101



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 146 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Armature - Caver

-14.3	0.089
-14.5	0.079
-14.7	0.069
-14.9	0.06
-15.1	0.051
-15.3	0.044
-15.5	0.037
-15.7	0.031
-15.9	0.026
-16.1	0.021
-16.3	0.017
-16.5	0.014
-16.7	0.01
-16.9	0.009
-17.1	0.008
-17.3	0.008
-17.5	0.007
-17.7	0.006
-17.9	0.006
-18.1	0.005
-18.3	0.005
-18.5	0.004
-18.7	0.003
-18.9	0.003
-19.1	0.003
-19.3	0.002
-19.5	0.002
-19.7	0.001

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

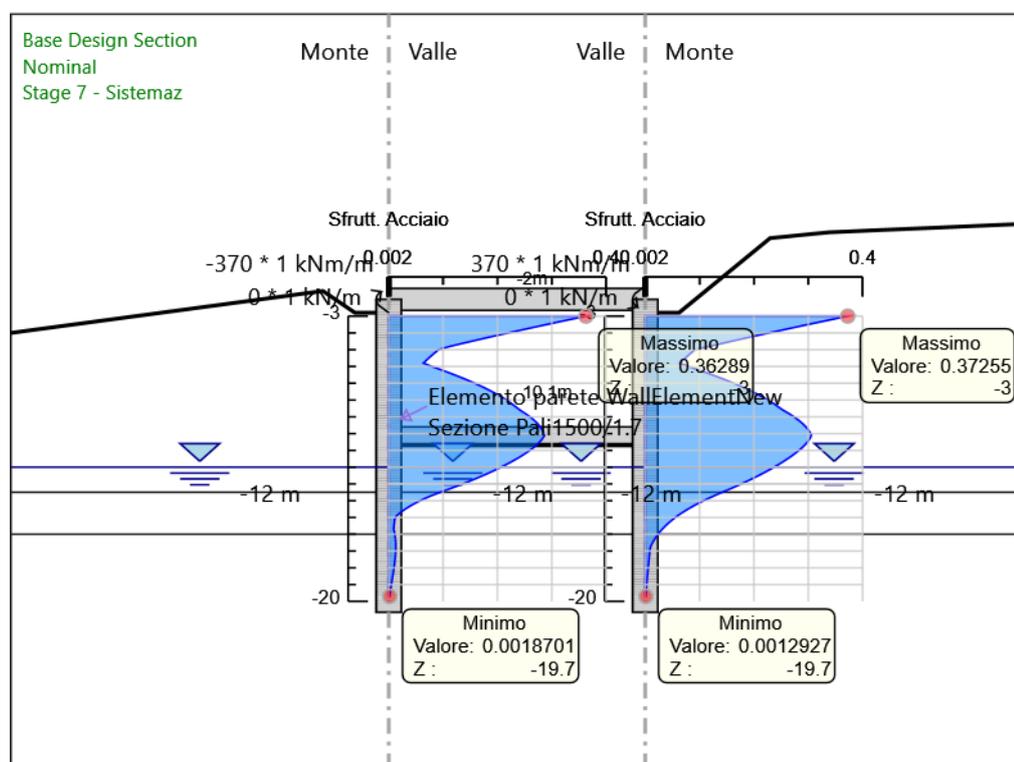
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 147 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

6.2.7. Grafico Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver



Involuppi
Tasso di Sfruttamento Armature - Caver

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 148 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.9. Tabella Involuppi Apertura Fessure - Cover : LEFT

Involuppi Apertura Fessure - Cover		LEFT
Z (m)	Apertura Fessure - Cover (mm)	
-3	0.163	
-3.2	0.15	
-3.4	0.137	
-3.6	0.124	
-3.8	0.111	
-4	0.099	
-4.2	0.086	
-4.4	0.074	
-4.6	0.062	
-4.8	0.051	
-5	0.041	
-5.2	0.038	
-5.4	0.035	
-5.6	0.032	
-5.8	0.029	
-6	0.036	
-6.2	0.043	
-6.4	0.051	
-6.6	0.058	
-6.8	0.065	
-7	0.071	
-7.2	0.077	
-7.4	0.083	
-7.6	0.088	
-7.8	0.093	
-8	0.097	
-8.2	0.101	
-8.4	0.105	
-8.6	0.108	
-8.8	0.113	
-9	0.117	
-9.2	0.12	
-9.4	0.123	
-9.6	0.125	
-9.8	0.127	
-10	0.128	
-10.1	0.129	
-10.3	0.127	
-10.5	0.125	
-10.7	0.122	
-10.9	0.118	
-11.1	0.115	
-11.3	0.11	
-11.5	0.106	
-11.7	0.101	
-11.9	0.096	
-12.1	0.09	
-12.3	0.084	
-12.5	0.078	
-12.7	0.071	
-12.9	0.065	
-13.1	0.057	
-13.3	0.05	
-13.5	0.042	
-13.7	0.035	
-13.9	0.029	
-14.1	0.023	



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 149 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Involuppi Apertura Fessure - Caver		LEFT
Z (m)	Apertura Fessure - Caver (mm)	
-14.3	0.018	
-14.5	0.014	
-14.7	0.01	
-14.9	0.006	
-15.1	0.005	
-15.3	0.005	
-15.5	0.004	
-15.7	0.004	
-15.9	0.005	
-16.1	0.005	
-16.3	0.006	
-16.5	0.006	
-16.7	0.006	
-16.9	0.006	
-17.1	0.006	
-17.3	0.005	
-17.5	0.005	
-17.7	0.005	
-17.9	0.005	
-18.1	0.004	
-18.3	0.004	
-18.5	0.003	
-18.7	0.003	
-18.9	0.002	
-19.1	0.002	
-19.3	0.002	
-19.5	0.001	
-19.7	0.001	

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 150 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.10. Tabella Involuppi Apertura Fessure - Caver : RIGHT

Involuppi Apertura Fessure - Caver	RIGHT
Z (m)	Apertura Fessure - Caver (mm)
-3	0.167
-3.2	0.154
-3.4	0.141
-3.6	0.128
-3.8	0.115
-4	0.102
-4.2	0.089
-4.4	0.077
-4.6	0.065
-4.8	0.053
-5	0.041
-5.2	0.038
-5.4	0.035
-5.6	0.032
-5.8	0.029
-6	0.036
-6.2	0.044
-6.4	0.052
-6.6	0.059
-6.8	0.066
-7	0.073
-7.2	0.08
-7.4	0.086
-7.6	0.091
-7.8	0.097
-8	0.101
-8.2	0.106
-8.4	0.11
-8.6	0.114
-8.8	0.119
-9	0.123
-9.2	0.127
-9.4	0.13
-9.6	0.133
-9.8	0.135
-10	0.137
-10.1	0.137
-10.3	0.136
-10.5	0.134
-10.7	0.132
-10.9	0.129
-11.1	0.125
-11.3	0.122
-11.5	0.118
-11.7	0.113
-11.9	0.109
-12.1	0.104
-12.3	0.099
-12.5	0.094
-12.7	0.088
-12.9	0.082
-13.1	0.076
-13.3	0.07
-13.5	0.064
-13.7	0.057
-13.9	0.051
-14.1	0.045



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 151 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

Inviluppi Apertura Fessure - Caver	RIGHT
Z (m)	Apertura Fessure - Caver (mm)
-14.3	0.04
-14.5	0.035
-14.7	0.031
-14.9	0.027
-15.1	0.023
-15.3	0.02
-15.5	0.017
-15.7	0.014
-15.9	0.012
-16.1	0.01
-16.3	0.008
-16.5	0.006
-16.7	0.005
-16.9	0.004
-17.1	0.004
-17.3	0.003
-17.5	0.003
-17.7	0.003
-17.9	0.003
-18.1	0.002
-18.3	0.002
-18.5	0.002
-18.7	0.002
-18.9	0.001
-19.1	0.001
-19.3	0.001
-19.5	0.001
-19.7	0.001

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

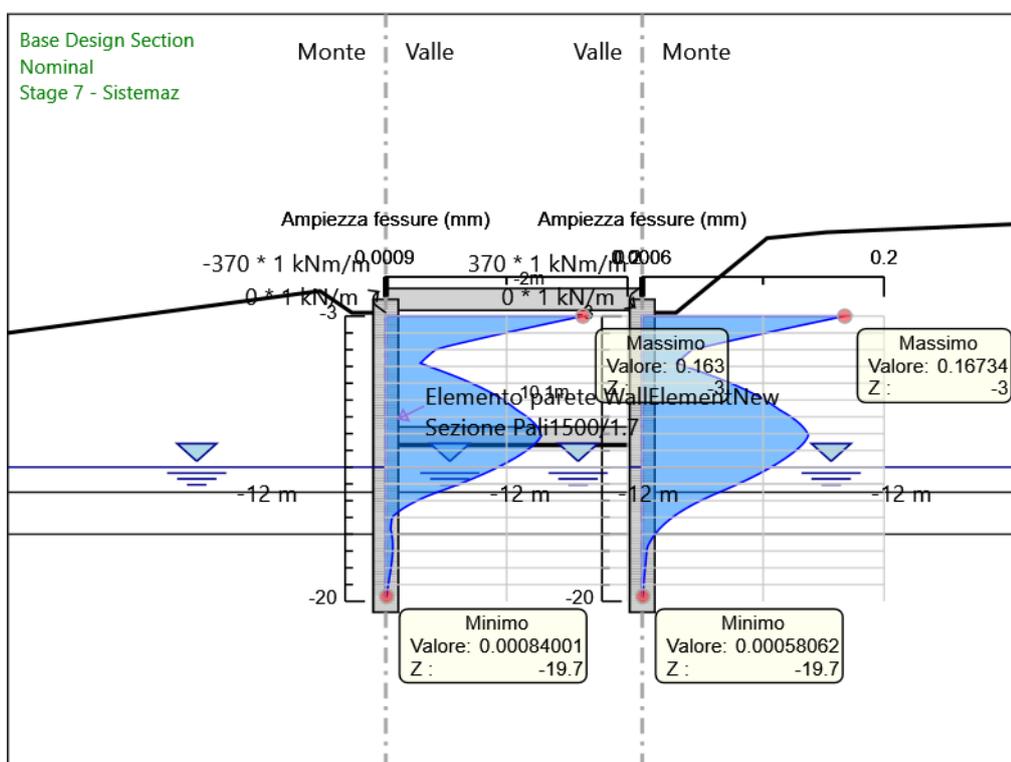
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 152 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

6.2.11. Grafico Inviluppi Apertura Fessure - Caver



Inviluppi
Apertura Fessure - Caver



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 153 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.13. Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver : LEFT

Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver
-3	0.319
-3.2	0.293
-3.4	0.267
-3.6	0.242
-3.8	0.217
-4	0.193
-4.2	0.169
-4.4	0.145
-4.6	0.122
-4.8	0.099
-5	0.08
-5.2	0.074
-5.4	0.068
-5.6	0.062
-5.8	0.056
-6	0.07
-6.2	0.085
-6.4	0.099
-6.6	0.113
-6.8	0.126
-7	0.139
-7.2	0.151
-7.4	0.162
-7.6	0.172
-7.8	0.182
-8	0.19
-8.2	0.198
-8.4	0.205
-8.6	0.212
-8.8	0.221
-9	0.228
-9.2	0.235
-9.4	0.266
-9.6	0.304
-9.8	0.345
-10	0.389
-10.1	0.411
-10.3	0.372
-10.5	0.335
-10.7	0.301
-10.9	0.269
-11.1	0.24
-11.3	0.216
-11.5	0.207
-11.7	0.197
-11.9	0.187
-12.1	0.176
-12.3	0.165
-12.5	0.152
-12.7	0.14
-12.9	0.126
-13.1	0.112
-13.3	0.098
-13.5	0.083
-13.7	0.069
-13.9	0.056
-14.1	0.045



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 154 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver
-14.3	0.035
-14.5	0.027
-14.7	0.019
-14.9	0.013
-15.1	0.01
-15.3	0.009
-15.5	0.012
-15.7	0.014
-15.9	0.016
-16.1	0.017
-16.3	0.018
-16.5	0.019
-16.7	0.019
-16.9	0.02
-17.1	0.019
-17.3	0.019
-17.5	0.018
-17.7	0.017
-17.9	0.016
-18.1	0.015
-18.3	0.013
-18.5	0.012
-18.7	0.01
-18.9	0.009
-19.1	0.007
-19.3	0.006
-19.5	0.004
-19.7	0.01

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 155 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.14. Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver : RIGHT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver
-3	0.327
-3.2	0.301
-3.4	0.275
-3.6	0.25
-3.8	0.225
-4	0.2
-4.2	0.175
-4.4	0.151
-4.6	0.127
-4.8	0.104
-5	0.081
-5.2	0.074
-5.4	0.068
-5.6	0.062
-5.8	0.056
-6	0.07
-6.2	0.086
-6.4	0.101
-6.6	0.116
-6.8	0.13
-7	0.143
-7.2	0.156
-7.4	0.167
-7.6	0.179
-7.8	0.189
-8	0.198
-8.2	0.207
-8.4	0.215
-8.6	0.223
-8.8	0.232
-9	0.24
-9.2	0.248
-9.4	0.268
-9.6	0.305
-9.8	0.344
-10	0.386
-10.1	0.408
-10.3	0.367
-10.5	0.328
-10.7	0.292
-10.9	0.258
-11.1	0.245
-11.3	0.238
-11.5	0.23
-11.7	0.222
-11.9	0.213
-12.1	0.204
-12.3	0.194
-12.5	0.183
-12.7	0.172
-12.9	0.161
-13.1	0.149
-13.3	0.137
-13.5	0.124
-13.7	0.112
-13.9	0.1
-14.1	0.089



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 156 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver
-14.3	0.079
-14.5	0.075
-14.7	0.08
-14.9	0.083
-15.1	0.084
-15.3	0.085
-15.5	0.083
-15.7	0.081
-15.9	0.077
-16.1	0.072
-16.3	0.066
-16.5	0.061
-16.7	0.056
-16.9	0.051
-17.1	0.046
-17.3	0.041
-17.5	0.036
-17.7	0.032
-17.9	0.028
-18.1	0.024
-18.3	0.02
-18.5	0.016
-18.7	0.013
-18.9	0.01
-19.1	0.008
-19.3	0.006
-19.5	0.004
-19.7	0.01

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

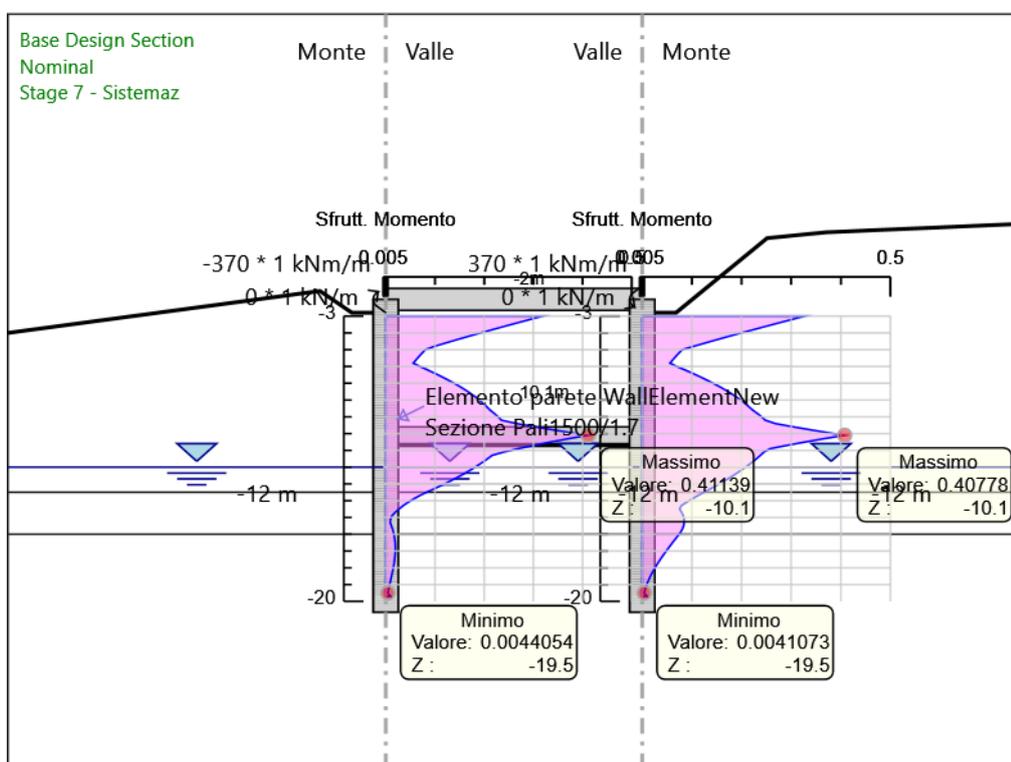
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 157 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.15. Grafico Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Cover



Involuppi
Tasso di Sfruttamento a Momento - Cover



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 158 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.17. Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver
-3	0.803
-3.2	0.779
-3.4	0.749
-3.6	0.712
-3.8	0.694
-4	0.683
-4.2	0.672
-4.4	0.66
-4.6	0.647
-4.8	0.634
-5	0.62
-5.2	0.605
-5.4	0.589
-5.6	0.573
-5.8	0.556
-6	0.539
-6.2	0.521
-6.4	0.503
-6.6	0.484
-6.8	0.464
-7	0.444
-7.2	0.424
-7.4	0.425
-7.6	0.487
-7.8	0.55
-8	0.614
-8.2	0.678
-8.4	0.742
-8.6	0.807
-8.8	0.873
-9	0.939
-9.2	1.005
-9.4	1.072
-9.6	1.139
-9.8	1.207
-10	1.258
-10.1	1.258
-10.3	1.093
-10.5	1.024
-10.7	0.954
-10.9	0.889
-11.1	0.828
-11.3	0.77
-11.5	0.714
-11.7	0.659
-11.9	0.606
-12.1	0.554
-12.3	0.502
-12.5	0.45
-12.7	0.397
-12.9	0.389
-13.1	0.406
-13.3	0.423
-13.5	0.423
-13.7	0.384
-13.9	0.347
-14.1	0.311



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 159 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver

-14.3	0.276
-14.5	0.243
-14.7	0.211
-14.9	0.181
-15.1	0.152
-15.3	0.125
-15.5	0.1
-15.7	0.076
-15.9	0.053
-16.1	0.042
-16.3	0.031
-16.5	0.02
-16.7	0.014
-16.9	0.013
-17.1	0.015
-17.3	0.021
-17.5	0.027
-17.7	0.032
-17.9	0.035
-18.1	0.039
-18.3	0.041
-18.5	0.042
-18.7	0.043
-18.9	0.043
-19.1	0.042
-19.3	0.041
-19.5	0.038
-19.7	0.035



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 160 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.18. Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver : RIGHT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver
-3	0.615
-3.2	0.593
-3.4	0.564
-3.6	0.547
-3.8	0.541
-4	0.534
-4.2	0.527
-4.4	0.518
-4.6	0.509
-4.8	0.5
-5	0.489
-5.2	0.479
-5.4	0.467
-5.6	0.455
-5.8	0.443
-6	0.43
-6.2	0.417
-6.4	0.403
-6.6	0.389
-6.8	0.374
-7	0.359
-7.2	0.343
-7.4	0.327
-7.6	0.358
-7.8	0.405
-8	0.452
-8.2	0.5
-8.4	0.547
-8.6	0.595
-8.8	0.644
-9	0.693
-9.2	0.742
-9.4	0.791
-9.6	0.841
-9.8	0.891
-10	0.929
-10.1	0.929
-10.3	0.877
-10.5	0.827
-10.7	0.776
-10.9	0.731
-11.1	0.69
-11.3	0.652
-11.5	0.615
-11.7	0.579
-11.9	0.544
-12.1	0.511
-12.3	0.478
-12.5	0.444
-12.7	0.41
-12.9	0.376
-13.1	0.341
-13.3	0.306
-13.5	0.274
-13.7	0.264
-13.9	0.252
-14.1	0.238



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 161 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver
-14.3	0.222
-14.5	0.204
-14.7	0.187
-14.9	0.171
-15.1	0.155
-15.3	0.14
-15.5	0.126
-15.7	0.112
-15.9	0.113
-16.1	0.113
-16.3	0.113
-16.5	0.112
-16.7	0.11
-16.9	0.108
-17.1	0.106
-17.3	0.103
-17.5	0.099
-17.7	0.095
-17.9	0.091
-18.1	0.086
-18.3	0.08
-18.5	0.074
-18.7	0.068
-18.9	0.061
-19.1	0.053
-19.3	0.045
-19.5	0.037
-19.7	0.03

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

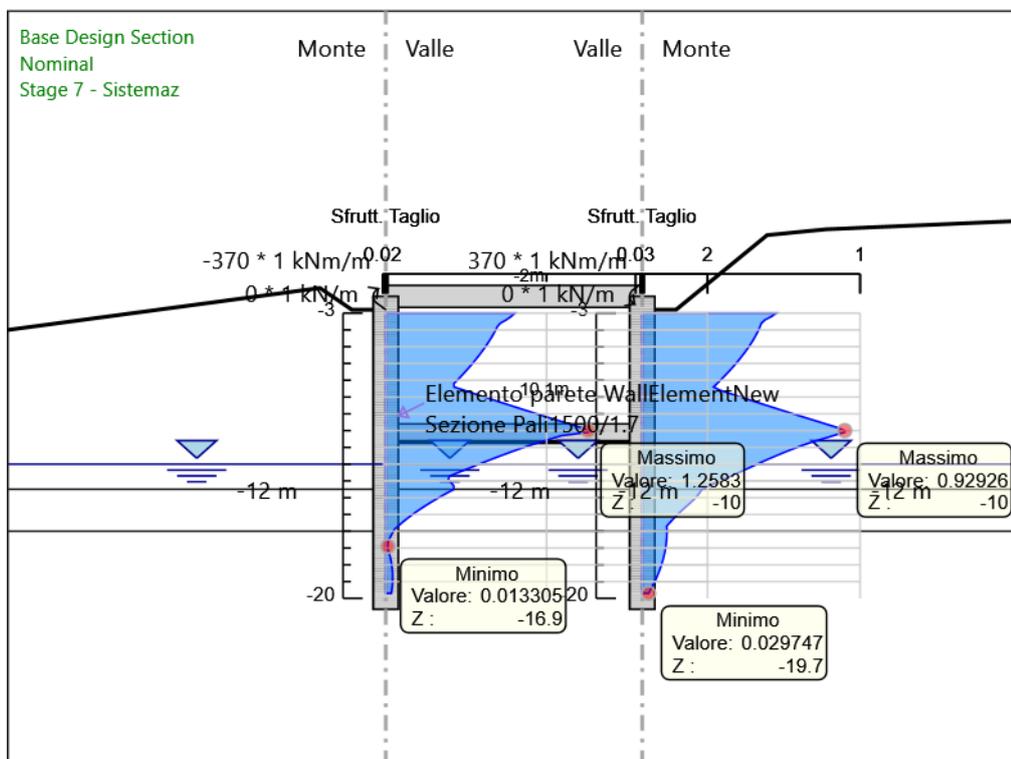
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 162 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

6.2.19. Grafico Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver



Involuppi
Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 163 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

ALLEGATO 2

Tabulati Imbocchi



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 164 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

PARATIE plus™

Report di Calcolo

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: H:\PROGETTO\1483 - Pedemontana\3 - 4 LOTTO\REVISIONI\FEGGIANO II\Sezione a sbalzo_Feggiano 2_rev ok copia.pplus

Data: 06/09/2020 18:34:36

Design Section: Base Design Section

ommario

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 165 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

1. Descrizione del Software

ParatiePlus analizza il comportamento meccanico di una struttura di sostegno flessibile di uno scavo in terreno o roccia, ponendo l'accento sull'aspetto dell'interazione "locale" fra parete e terreno.

ParatiePlus non permette lo studio di problematiche che coinvolgano un movimento esteso del versante di scavo, in quanto ParatiePlus non consente lo sviluppo di movimenti rigidi della parete o parti di ammasso rispetto ad altre parti di terreno.

Scopo precipuo di ParatiePlus è quindi il calcolo delle azioni flettenti e taglianti e delle deformazioni laterali della parete di sostegno, e la valutazione di tutte quelle grandezze a queste connesse.

Lo studio di una parete flessibile è condotto attraverso una simulazione numerica del reale: il programma stabilisce e risolve un sistema di equazioni algebriche la cui soluzione permette di riprodurre abbastanza realisticamente l'effettivo comportamento dell'opera di sostegno.

La simulazione numerica è quella offerta dal metodo degli elementi finiti.

La schematizzazione in elementi finiti avviene in questo modo:

- si analizza un problema piano (nel piano Y-Z): i gradi di libertà nodali attivi sono lo spostamento laterale e la rotazione fuori piano: gli spostamenti verticali sono automaticamente vincolati (di conseguenza le azioni assiali nelle pareti verticali non sono calcolate);
- la parete flessibile di sostegno vera e propria è schematizzata da una serie di elementi finiti BEAM verticali;
- il terreno, che spinge contro la parete (da monte e da valle) e che reagisce in modo complesso alle deformazioni della parete, è simulato attraverso un doppio letto di molle elasto-plastiche connesse agli stessi nodi della parete;
- i tiranti, i puntoni, le solette, gli appoggi cedevoli o fissi, sono schematizzati tramite molle puntuali convergenti in alcuni punti (nodi) della parete ove convergono parimenti elementi BEAM ed elementi terreno.



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 167 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

3. Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -23.5 m

Muro di destra

Armatura Lunghezza segmenti : 1 m

Rinforzo longitudinale 1

Lunghezza : 23.5 m

Materiale : B450C

Quota iniziale : 0 m

Barre 1

Numero di barre : 32

Diametro : 0.026 m

Distanza dal bordo : 0.07 m

Staffe 1

Numero di staffe : 2

Copertura : 0.04 m

Diametro : 0.014 m

Lunghezza : 23.5 m

Quota iniziale : 0 m

Passo : 0.15 m

Sezione : Pali1500/1.7

Area equivalente : 1.03949756920251 m

Inerzia equivalente : 0.1462 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 1.7 m

Diametro : 1.5 m

Efficacia : 1



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

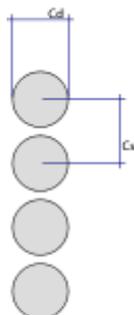
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

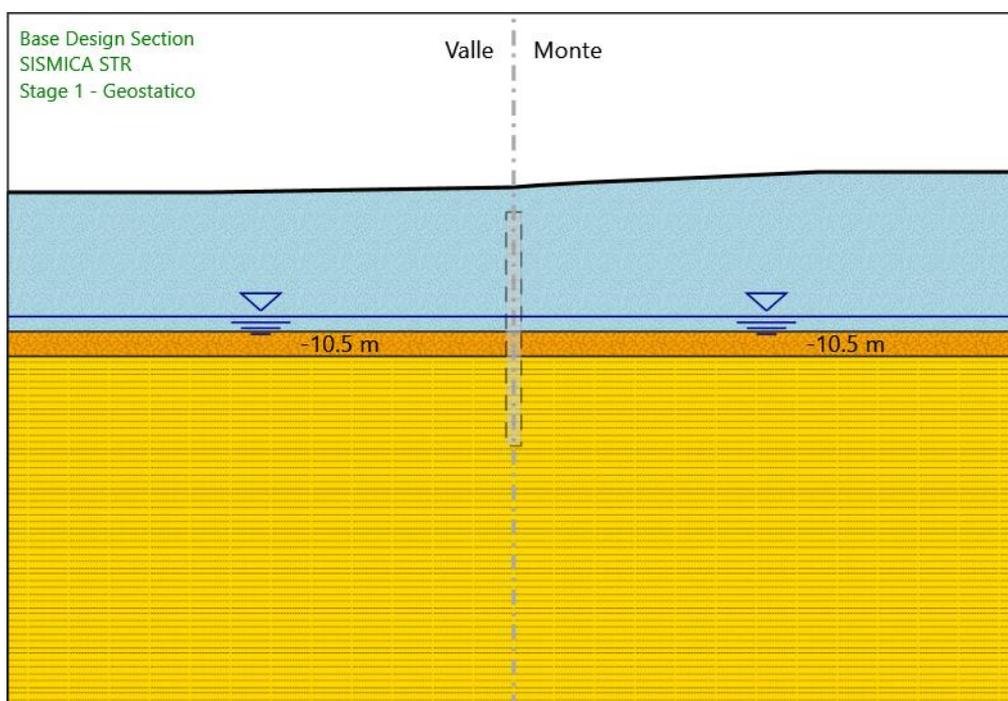
Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 168 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------



4. Fasi di Calcolo

4.1. Stage 1 - Geostatico



Stage 1 - Geostatico

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 2.5 m

Lato valle : 2.5 m

Linea di scavo di sinistra (Irregolare)

(-50;2)

(-40;2)

(-30;2)

(0;2.5)

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;2.5)

(2.5;2.7)

(7.5;3)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 170 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

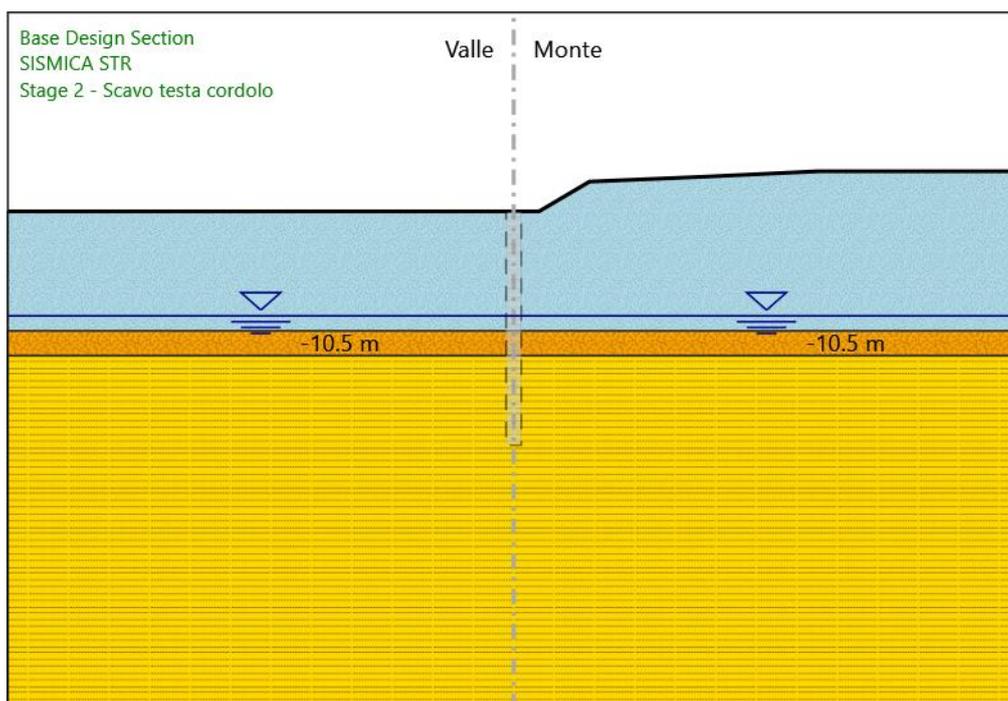
(19;3.5)
(30;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -10.5 m

Falda di destra : -10.5 m

4.2. Stage 2 - Scavo testa cordolo



Stage 2 - Scavo testa cordolo

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 171 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	----------------------------

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(2.5;0)
(7.5;3)
(19;3.5)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)

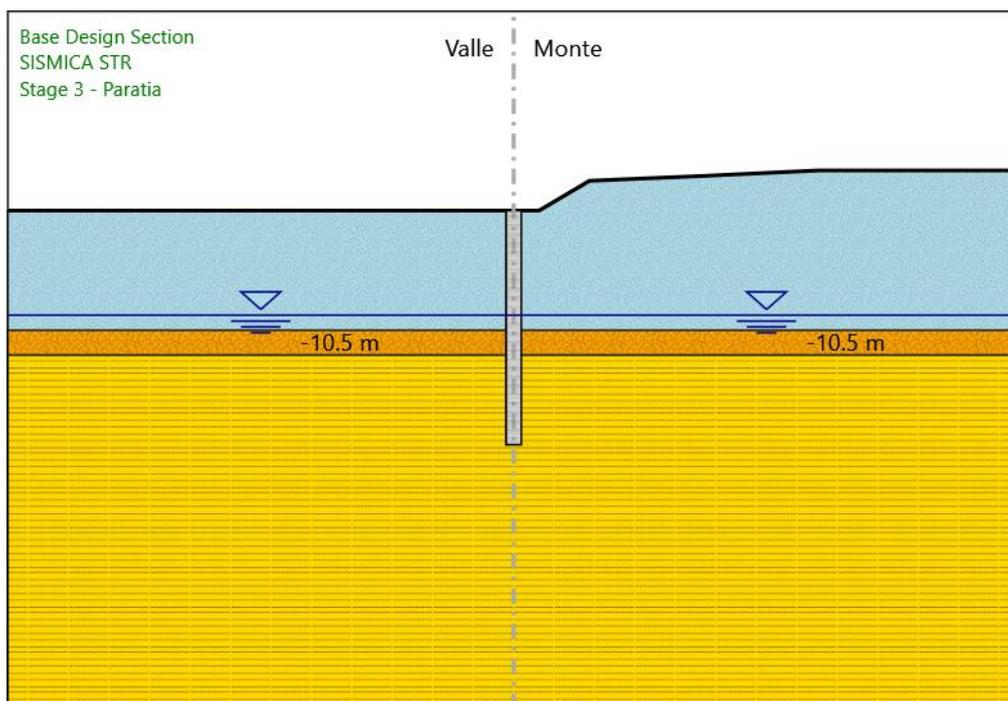
Falda acquifera

Falda di sinistra : -10.5 m

Falda di destra : -10.5 m

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 172 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

4.3. Stage 3 - Paratia



Stage 3 - Paratia

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 173 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	------------------------------

(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(2.5;0)
(7.5;3)
(19;3.5)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -10.5 m

Falda di destra : -10.5 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

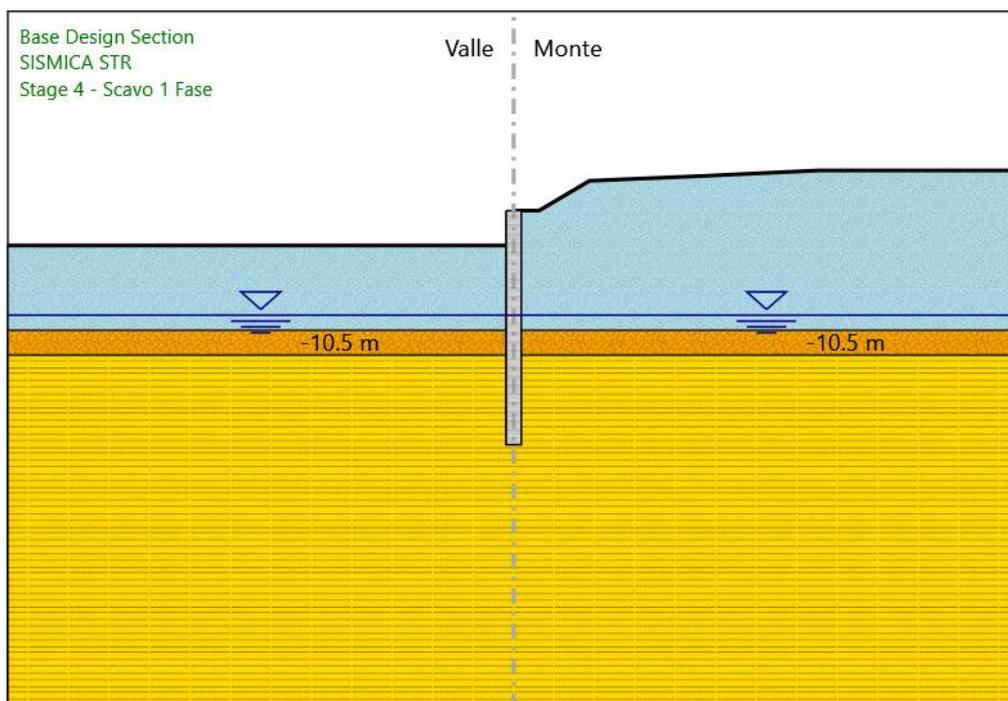
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -23.5 m

Sezione : Pali1500/1.7

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 174 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

4.4. Stage 4 - Scavo 1 Fase



Stage 4 - Scavo 1 Fase

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-3.5 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 175 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	------------------------------

(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(2.5;0)
(7.5;3)
(19;3.5)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -10.5 m

Falda di destra : -10.5 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

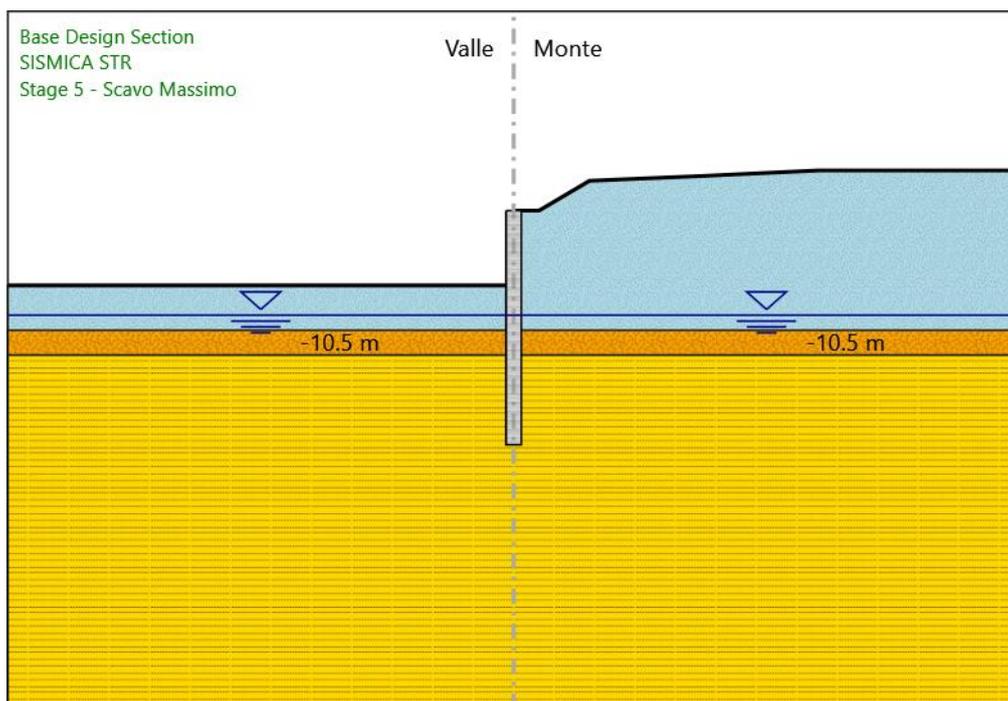
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -23.5 m

Sezione : Pali1500/1.7

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 176 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

4.5. Stage 5 - Scavo Massimo



Stage 5 - Scavo Massimo

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -7.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-7.5 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 177 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(2.5;0)
(7.5;3)
(19;3.5)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -10.5 m

Falda di destra : -10.5 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

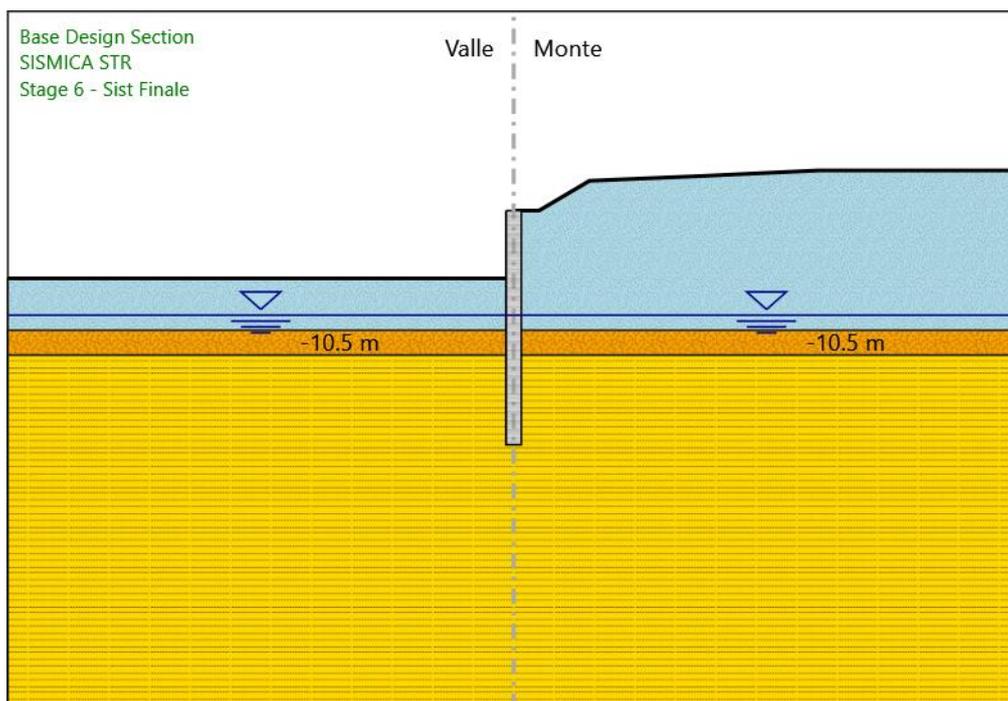
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -23.5 m

Sezione : Pali1500/1.7

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 178 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

4.6. Stage 6 - Sist Finale



Stage 6 - Sist Finale

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -6.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-6.8 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 179 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	------------------------------

(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(2.5;0)
(7.5;3)
(19;3.5)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -10.5 m

Falda di destra : -10.5 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -23.5 m

Sezione : Pali1500/1.7

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

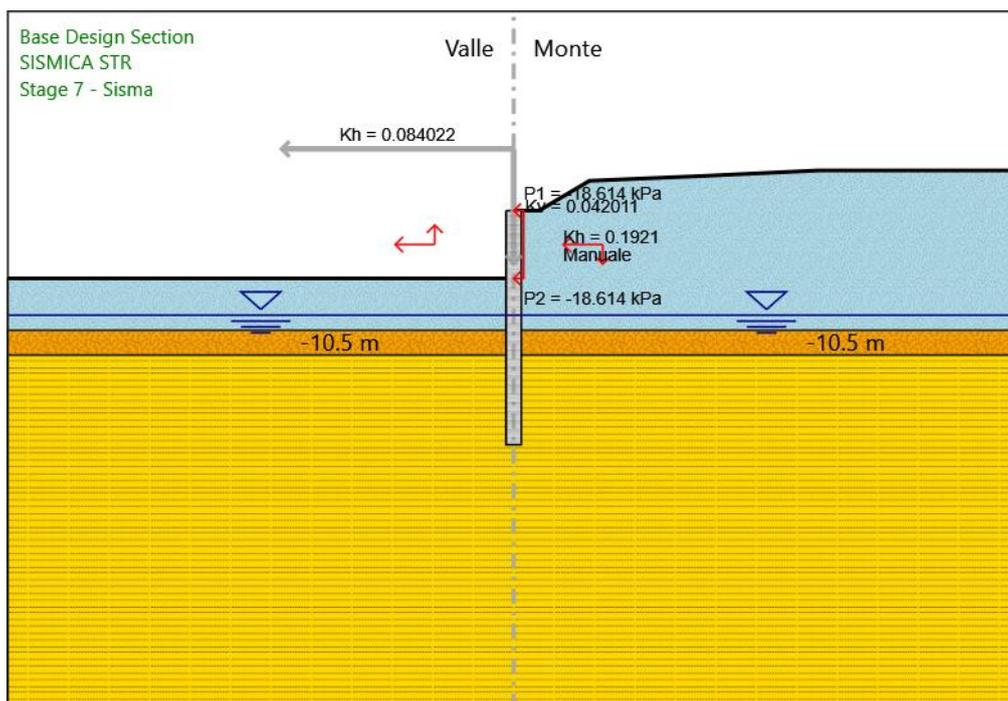
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 180 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

4.7. Stage 7 - Sisma



Stage 7 - Sisma

Scavo

Muro di destra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -6.8 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

-6.8 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)

(0;0)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 181 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(0;0)
(2.5;0)
(7.5;3)
(19;3.5)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(30;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(40;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)
(50;4.03225806451613)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -10.5 m

Falda di destra : -10.5 m

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -23.5 m

Sezione : Pali1500/1.7

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

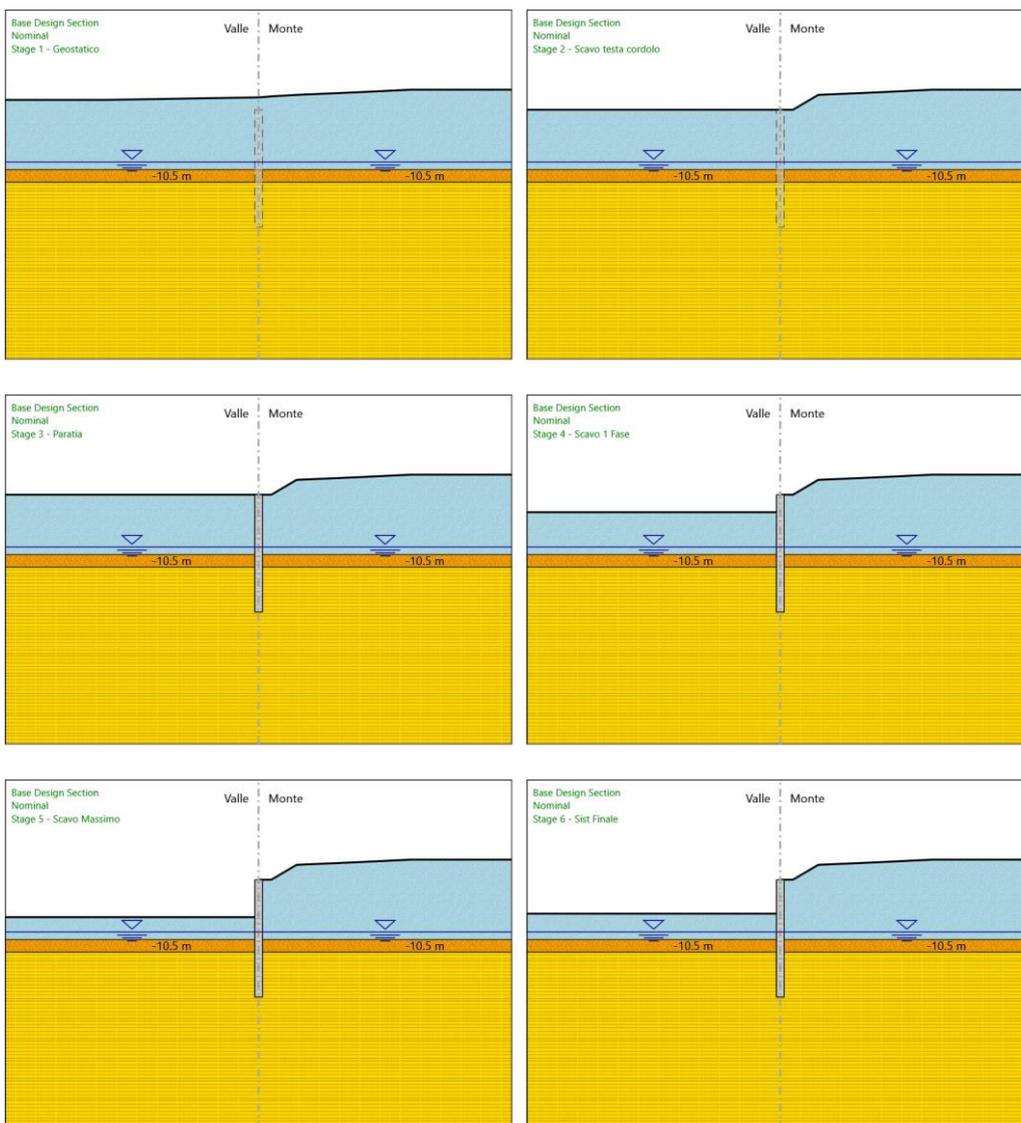
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 182 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

4.8. Tabella Configurazione Stage (Nominal)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

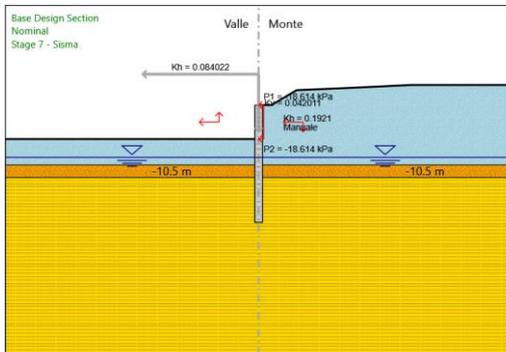
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 183 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 184 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

5. Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

Nome	Carichi Permanenti Sfavorevoli (F_dead_load _unfavour)	Carichi Permanenti Favorevoli (F_dead_loa d_favour)	Carichi Variabili Sfavorevoli (F_live_load _unfavour)	Carichi Variabili Favorevoli (F_live_loa d_favour)	Carico Sismico (F_seis m_load)	Pressio ni Acqua Lato Monte (F_Wat erDR)	Pressio ni Acqua Lato Valle (F_Wat erRes)	Carichi Permane nti Destabili zzanti (F_UPL_ GDStab)	Carichi Perman enti Stabilizz anti (F_UPL_ GStab)	Carichi Variabili Destabili zzanti (F_UPL_ QDStab)	Carichi Permane nti Destabili zzanti (F_HYD_ GStab)	Carichi Perman enti Stabilizz anti (F_HYD_ GStab)	Carichi Variabili Destabili zzanti (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 (Rara/Frequ ente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
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 $\tan(\phi')$ (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su S_u (F_Su)	Parziale su q_u (F_qu)	Parziale su peso specifico (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) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (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

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

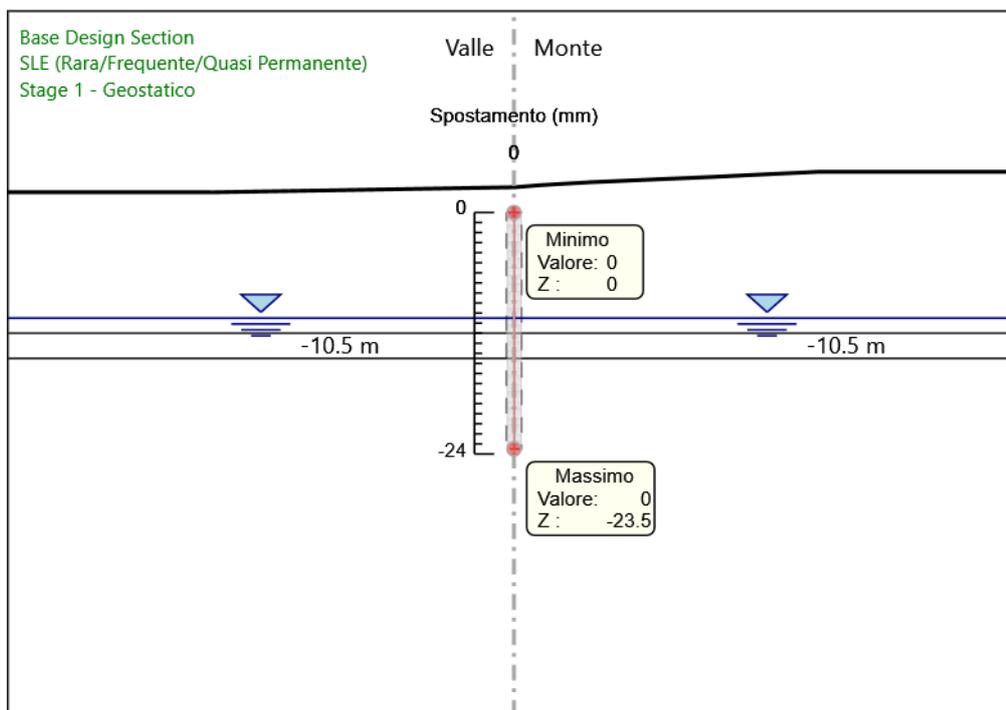
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 185 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1. Risultati SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

5.1.1. Grafico Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 1 - Geostatico



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

Stage: Stage 1 - Geostatico

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

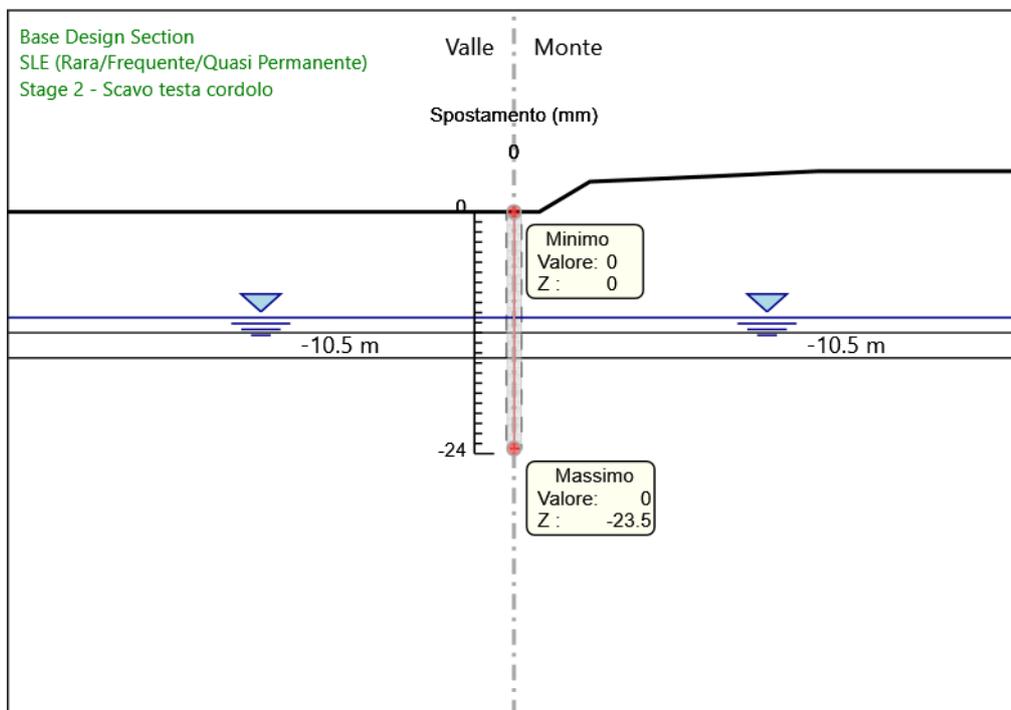
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 186 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.1.2. Grafico Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



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

Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

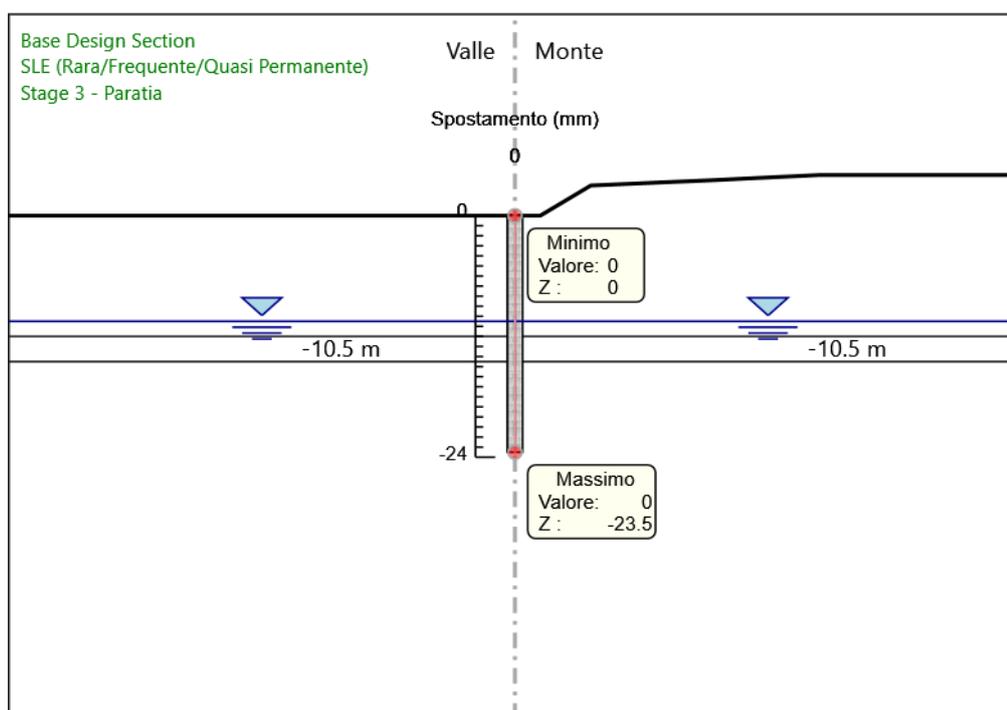
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 187 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.3. Grafico Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 3 - Paratia



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

Stage: Stage 3 - Paratia

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

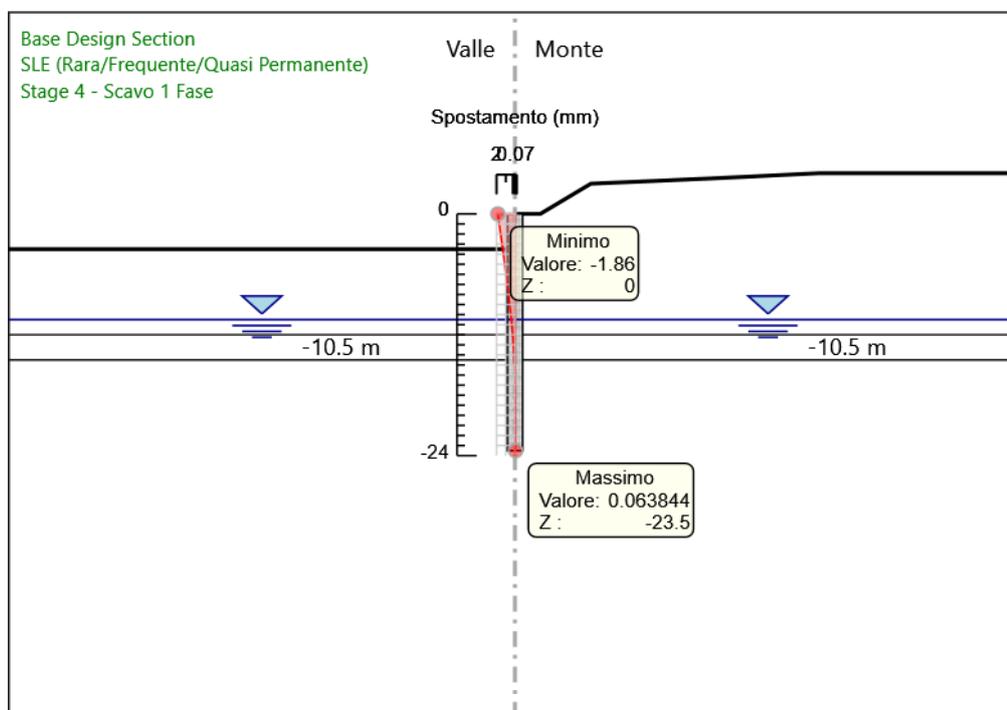
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 188 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.4. Grafico Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



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

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

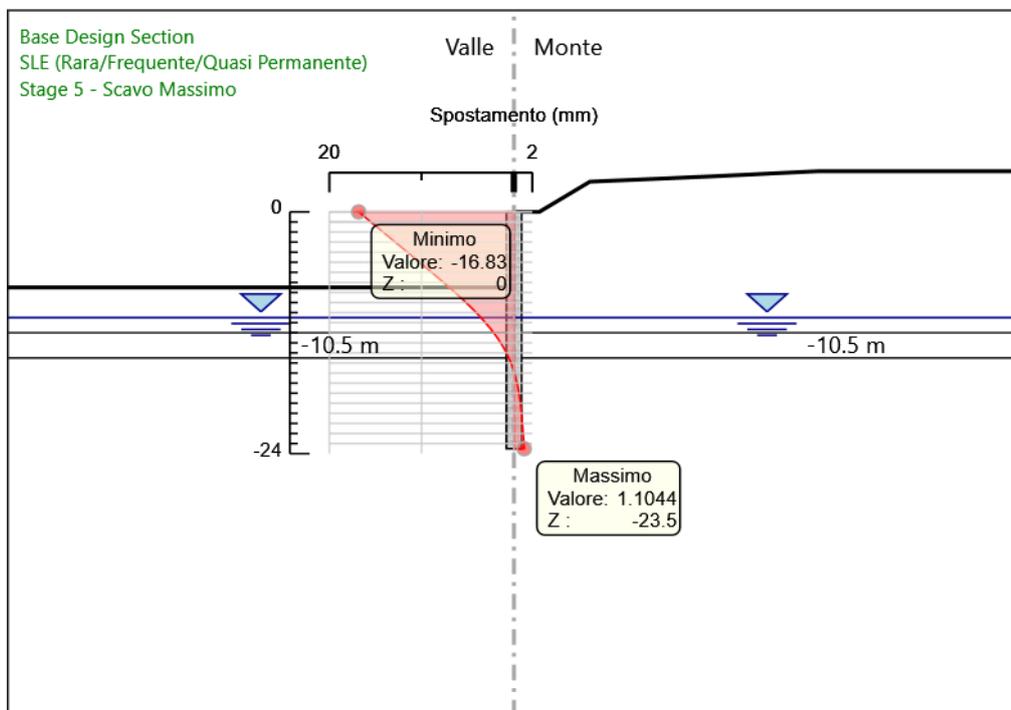
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 189 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.5. Grafico Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 5 - Scavo Massimo
Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera
L0703

Tratto
213

Settore
E

CEE
14

WBS
GA3600

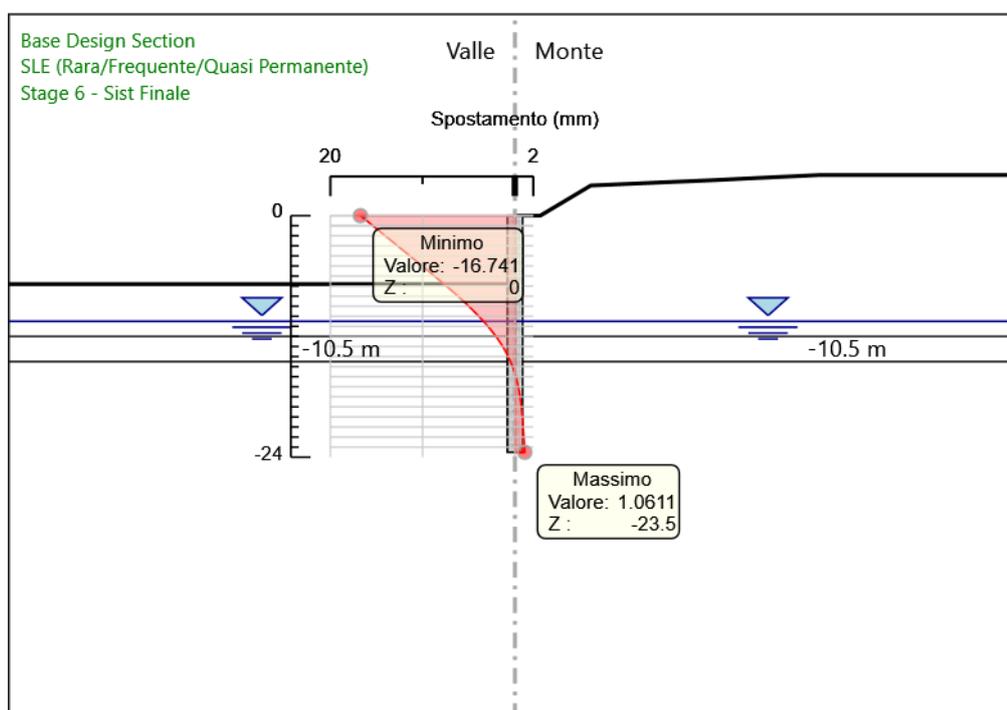
Id.doc.
REL

N.prog.
01

Rev.
B

Pag. di Pag.
190 di
376

5.1.6. Grafico Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 6 - Sist Finale



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

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

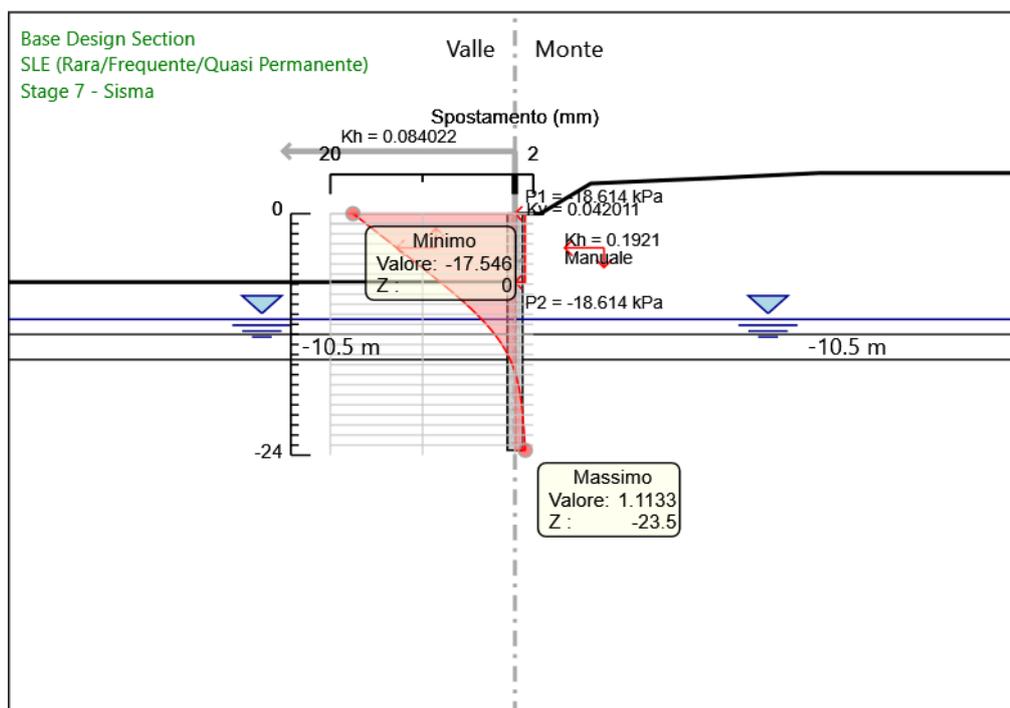
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 191 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	----------------------------

5.1.7. Grafico Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 7 - Sisma



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

Stage: Stage 7 - Sisma

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

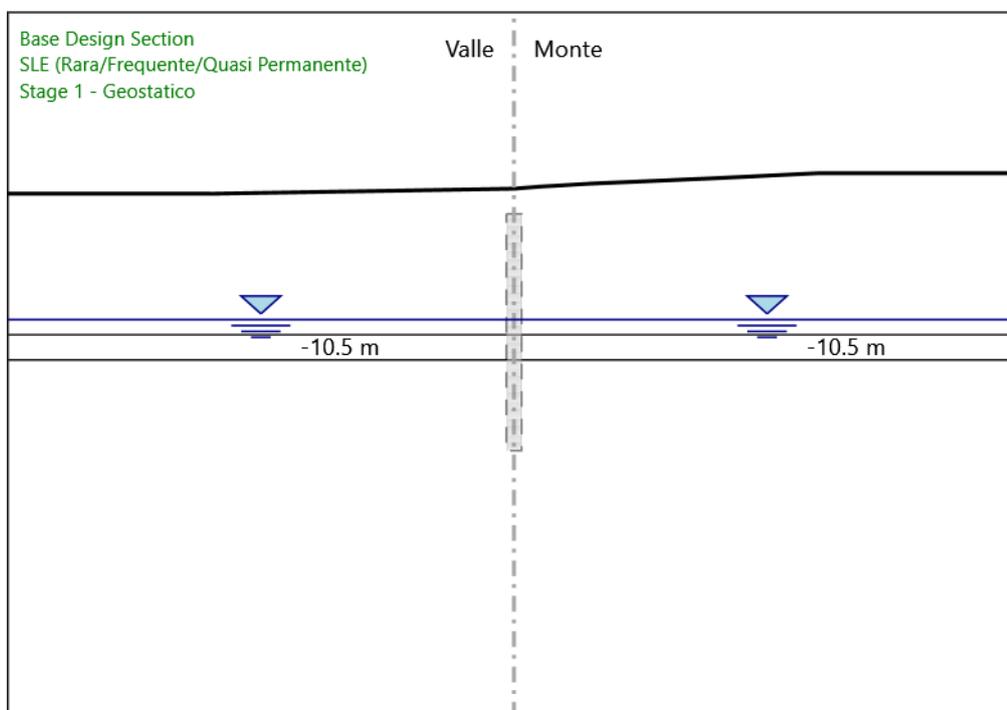
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 192 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.8. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 1 - Geostatico
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

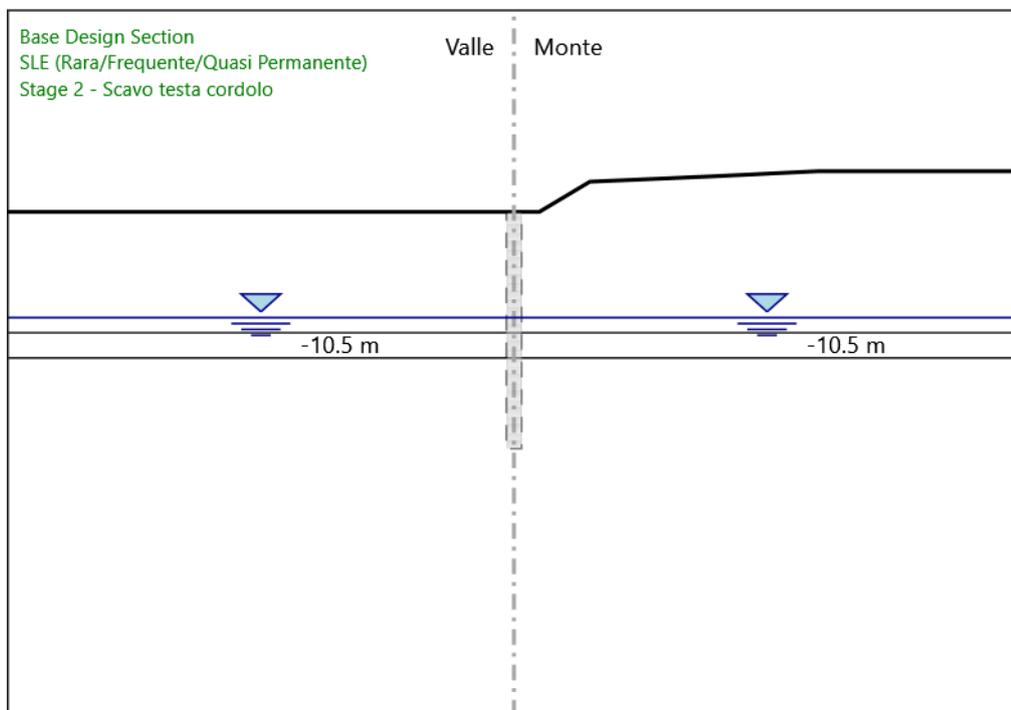
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 193 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.9. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

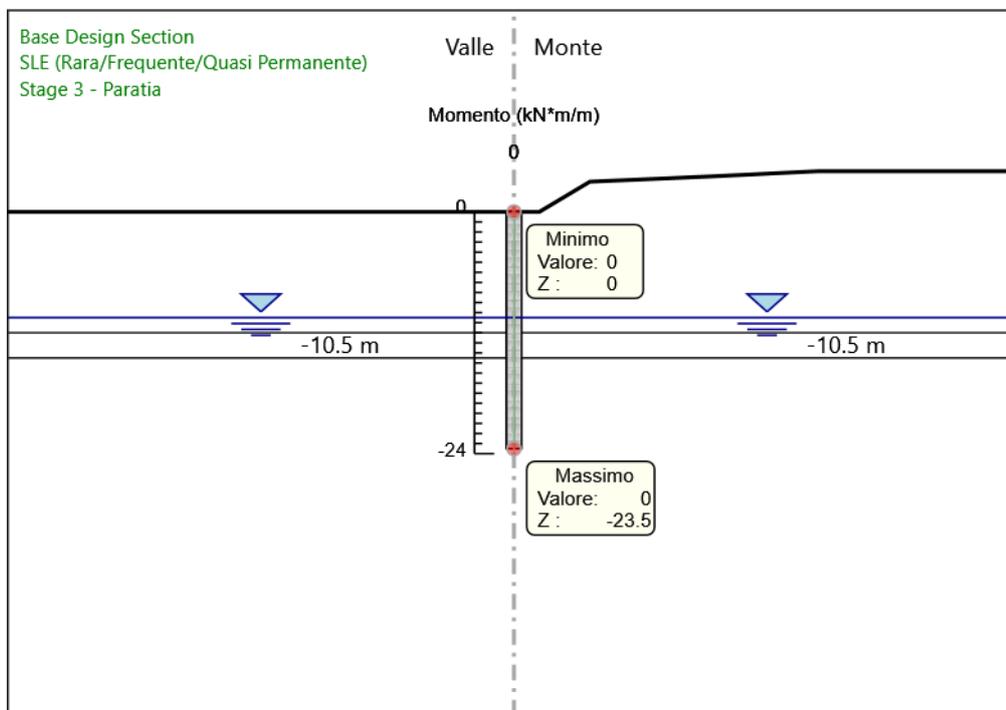
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 194 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.1.10. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 3 - Paratia



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

Stage: Stage 3 - Paratia

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

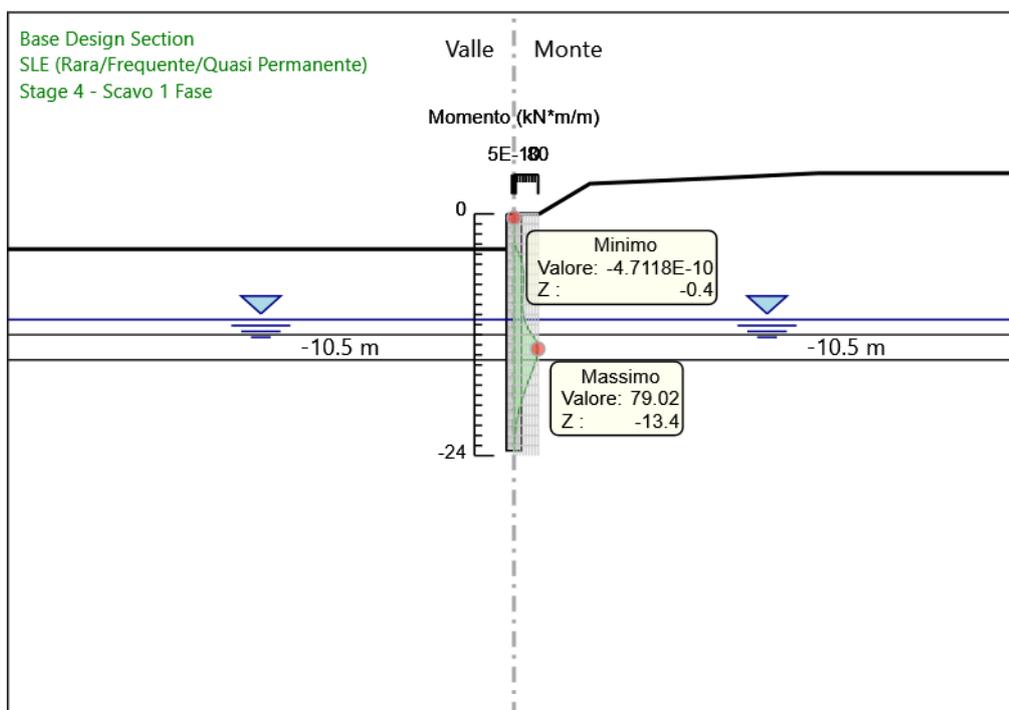
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 195 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.1.11. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

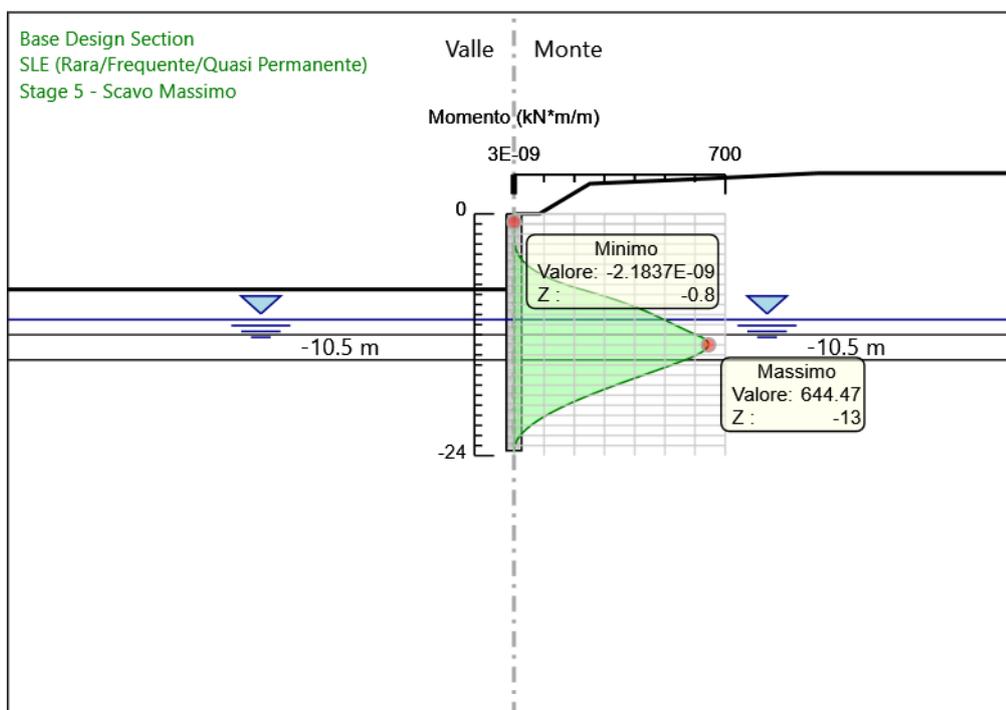
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 196 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.12. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 5 - Scavo Massimo
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

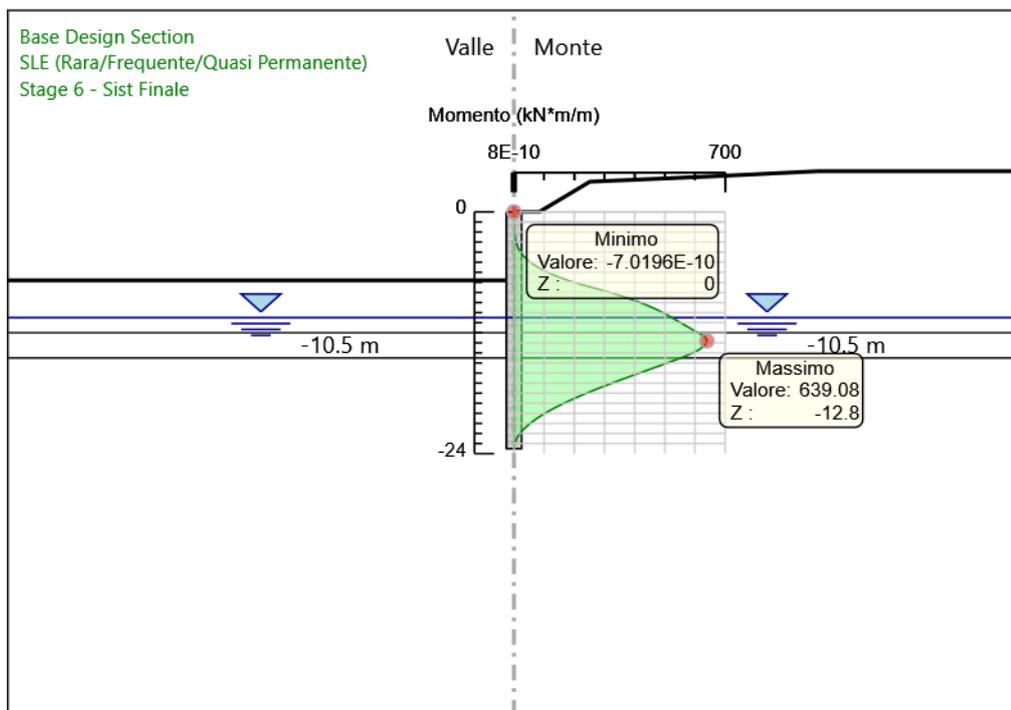
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 197 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.13. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 6 - Sist Finale
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

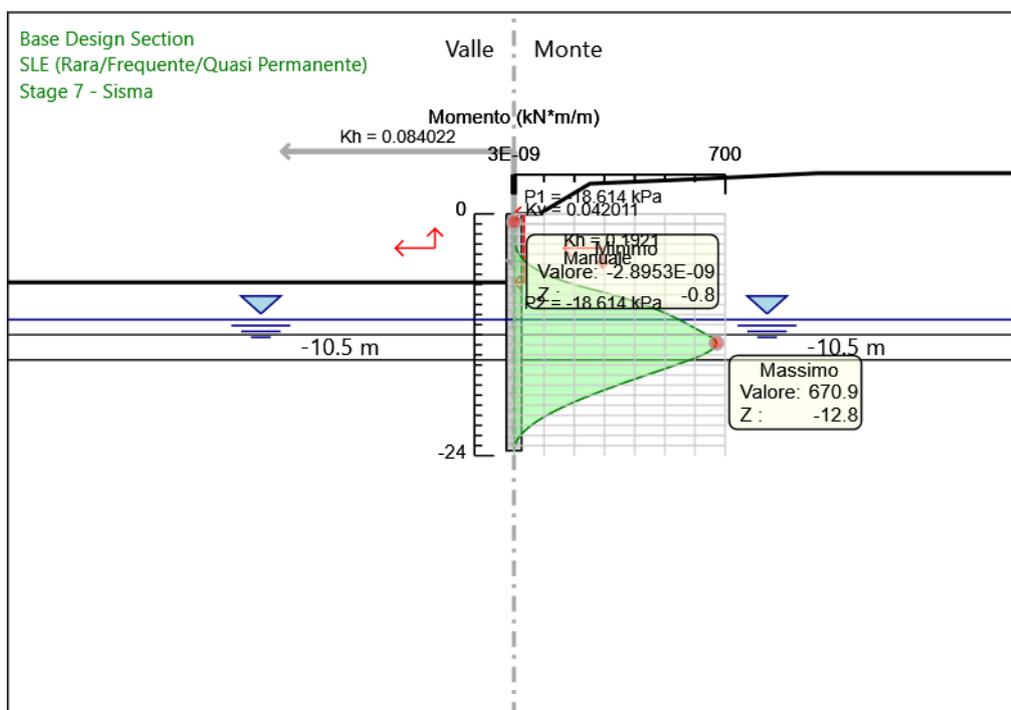
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 198 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.1.14. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 7 - Sisma
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

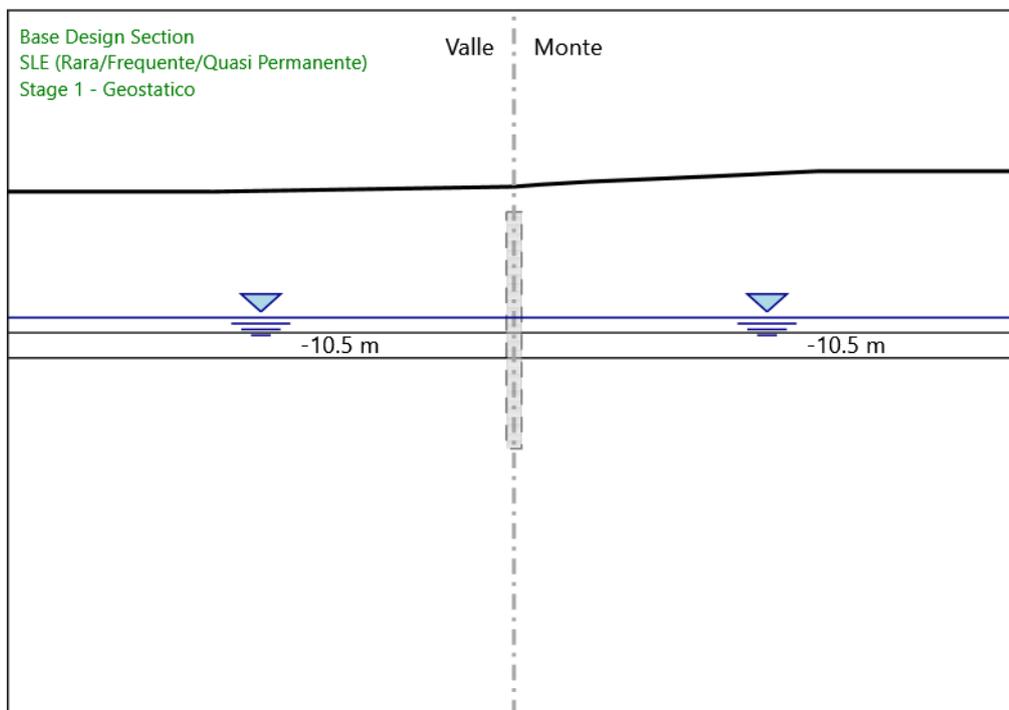
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 199 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.15. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 1 - Geostatico



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

Stage: Stage 1 - Geostatico

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

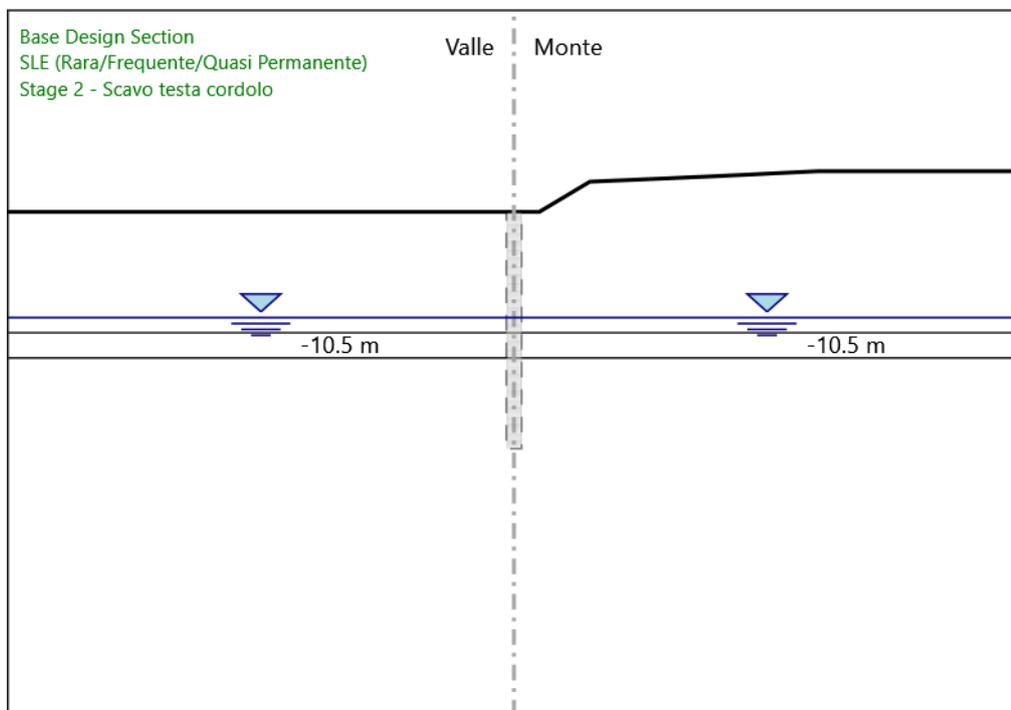
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 200 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.16. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



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

Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

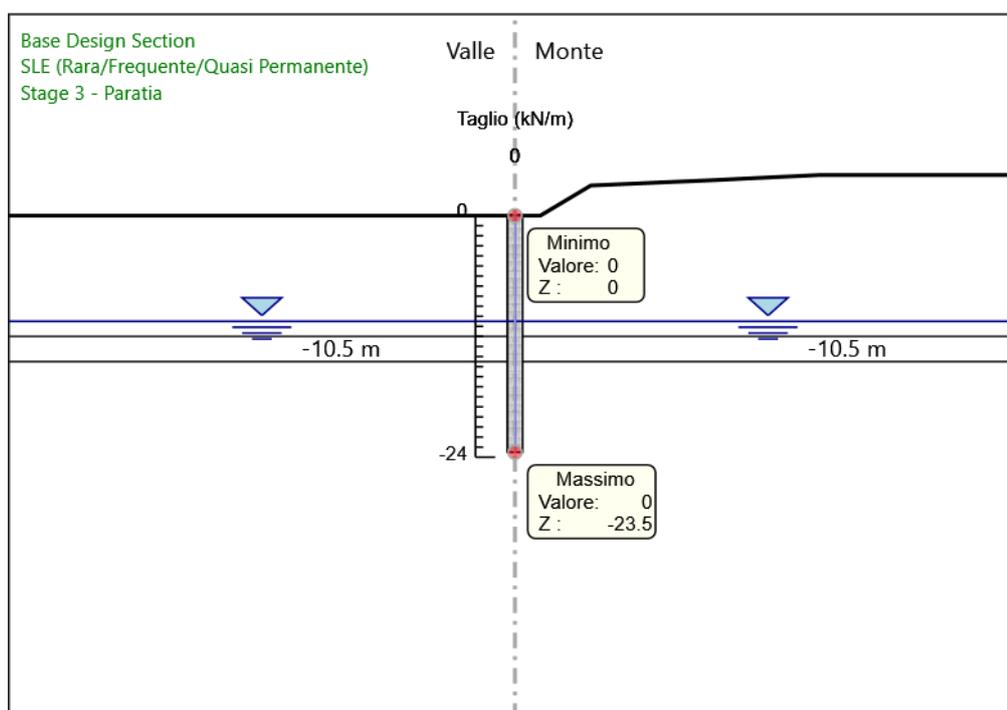
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 201 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.17. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 3 - Paratia



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

Stage: Stage 3 - Paratia

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

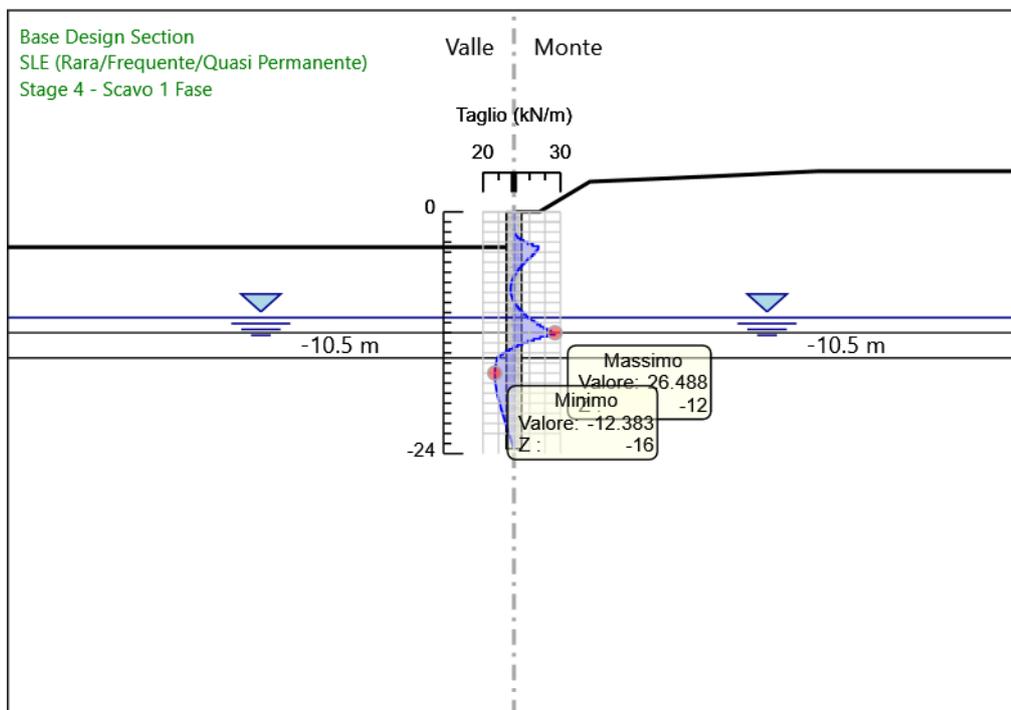
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 202 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.18. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



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

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

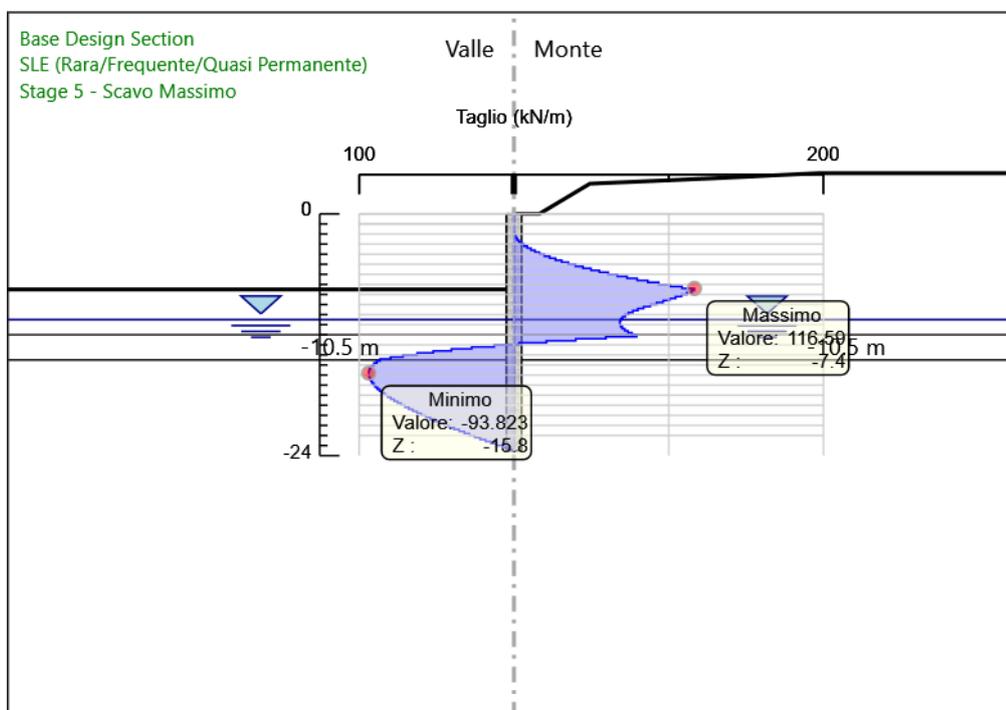
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 203 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.19. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



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

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

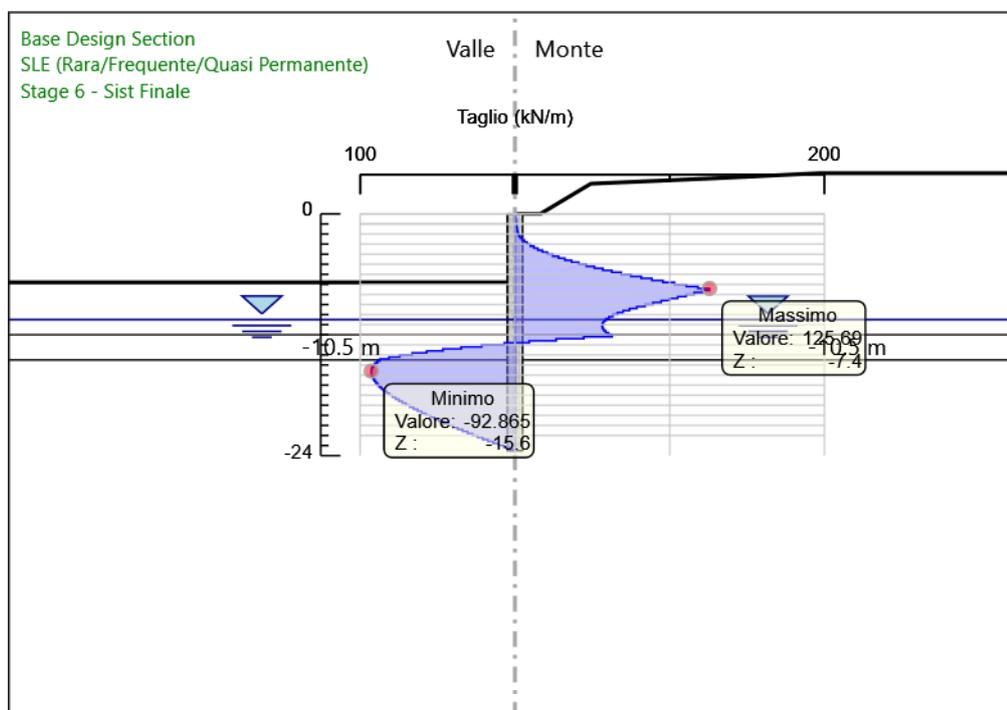
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 204 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.20. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 6 - Sist Finale
Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

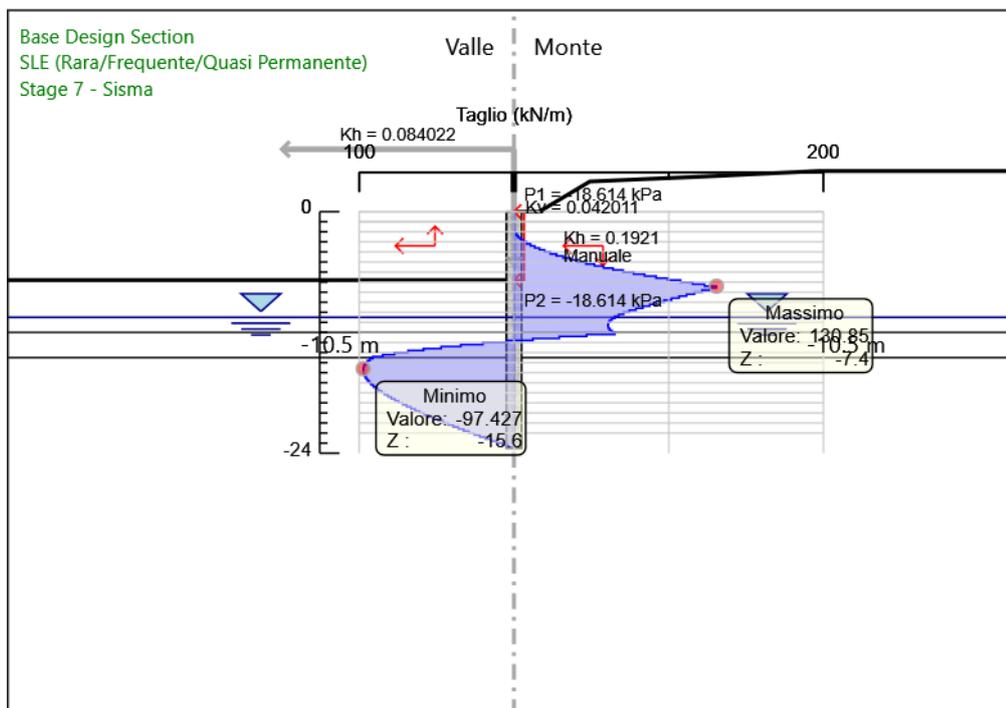
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 205 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.1.21. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 7 - Sisma



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

Stage: Stage 7 - Sisma

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

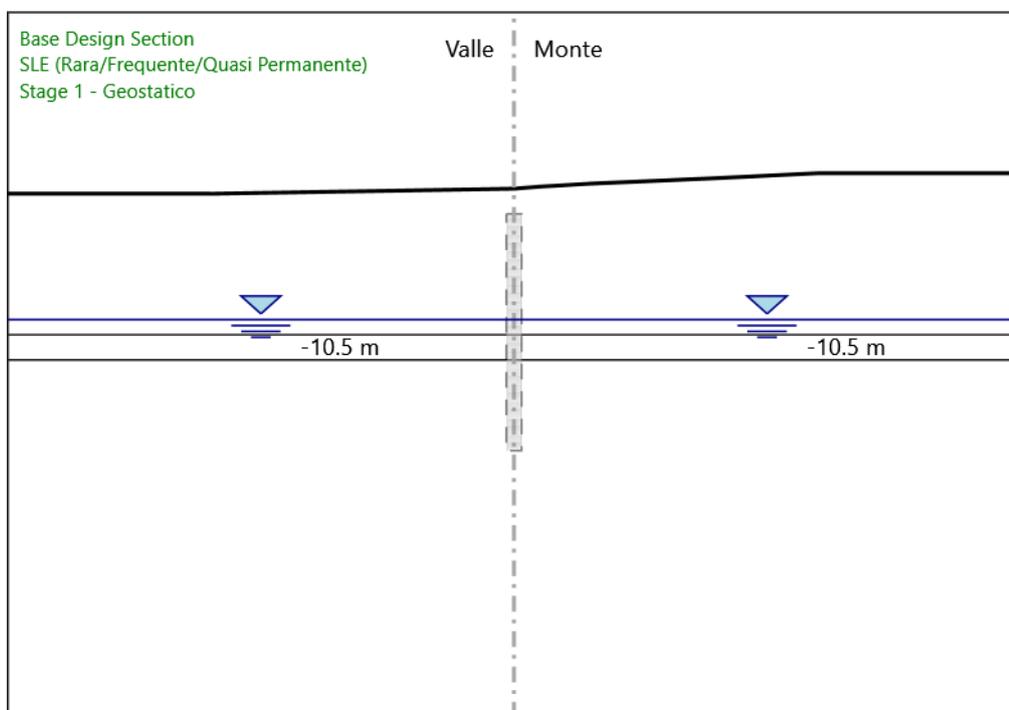
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 206 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.22. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 1 - Geostatico
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

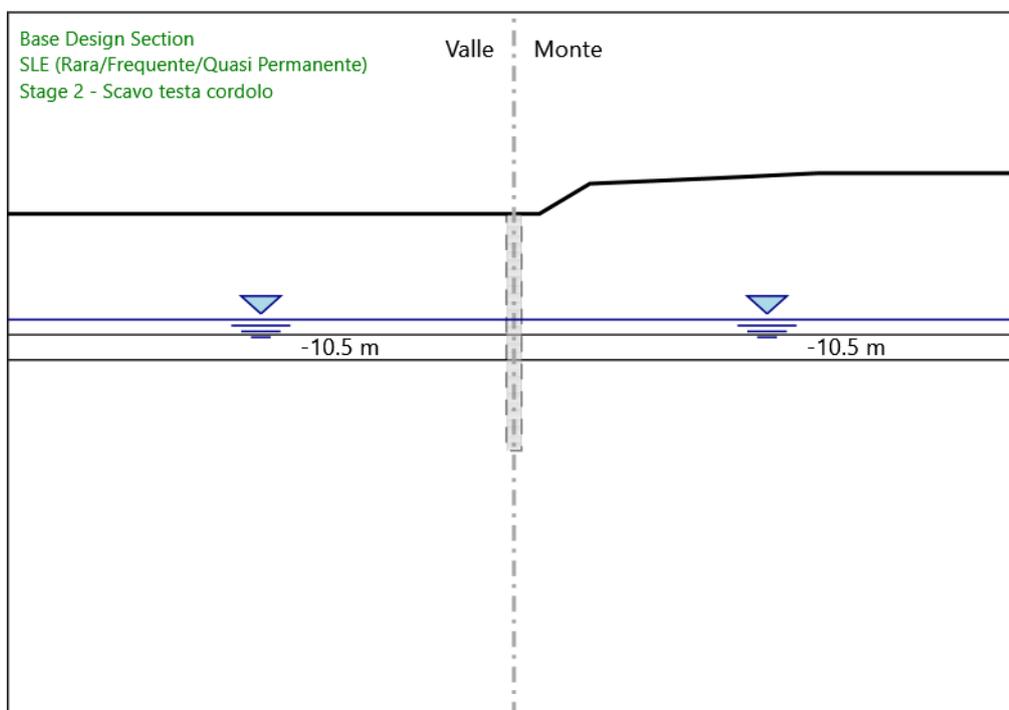
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 207 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.23. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

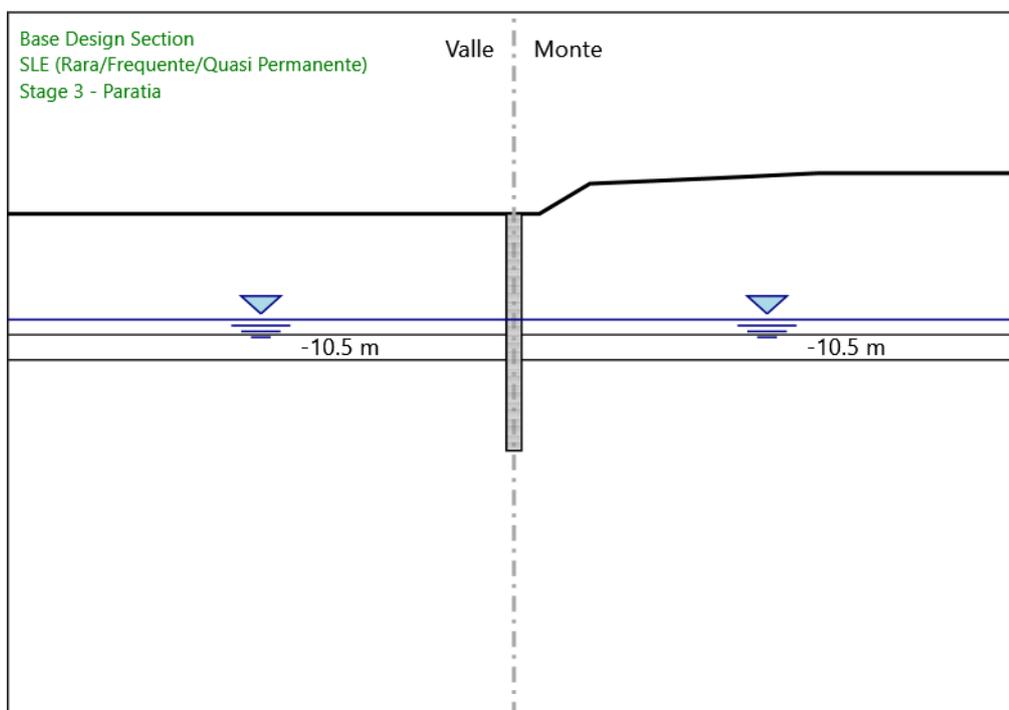
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 208 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.24. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 3 - Paratia
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

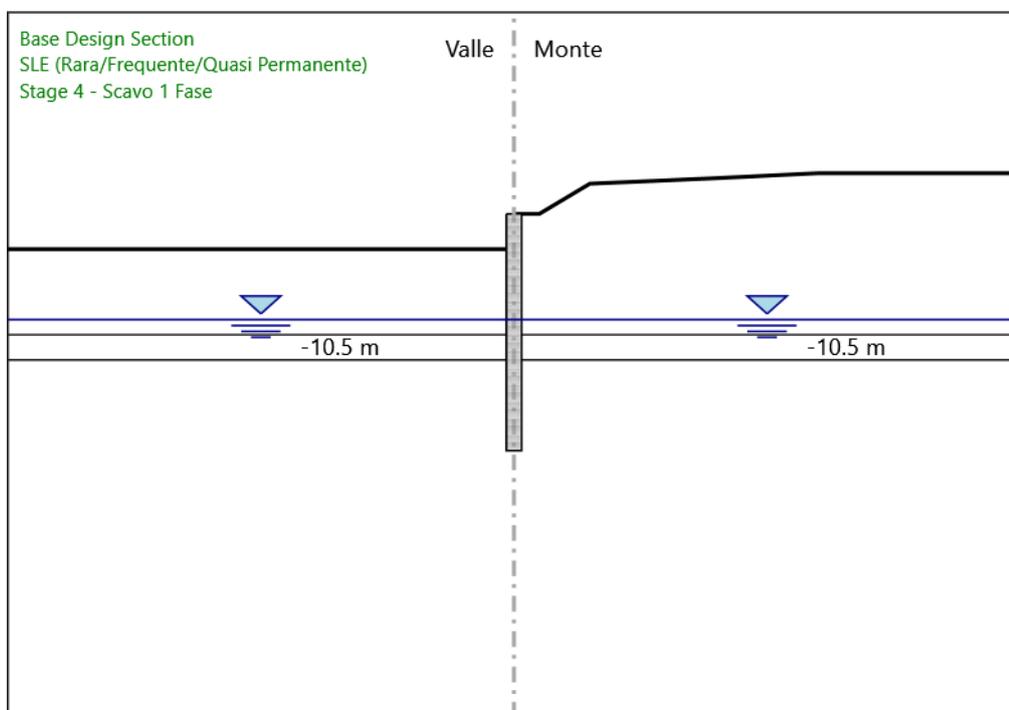
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 209 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.25. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

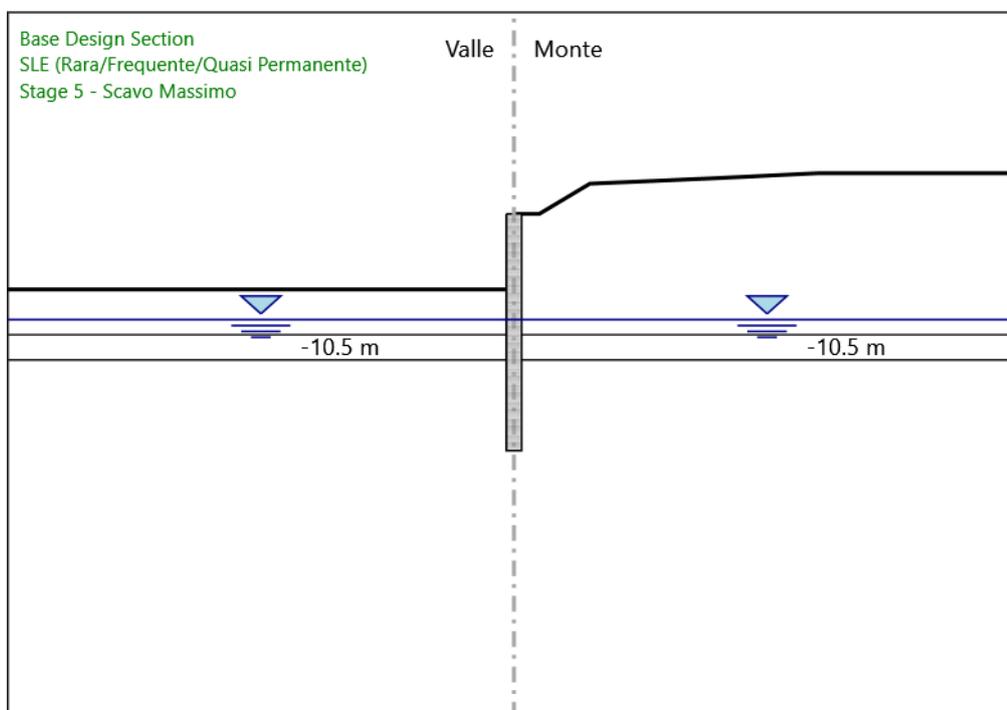
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 210 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.26. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 5 - Scavo Massimo
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

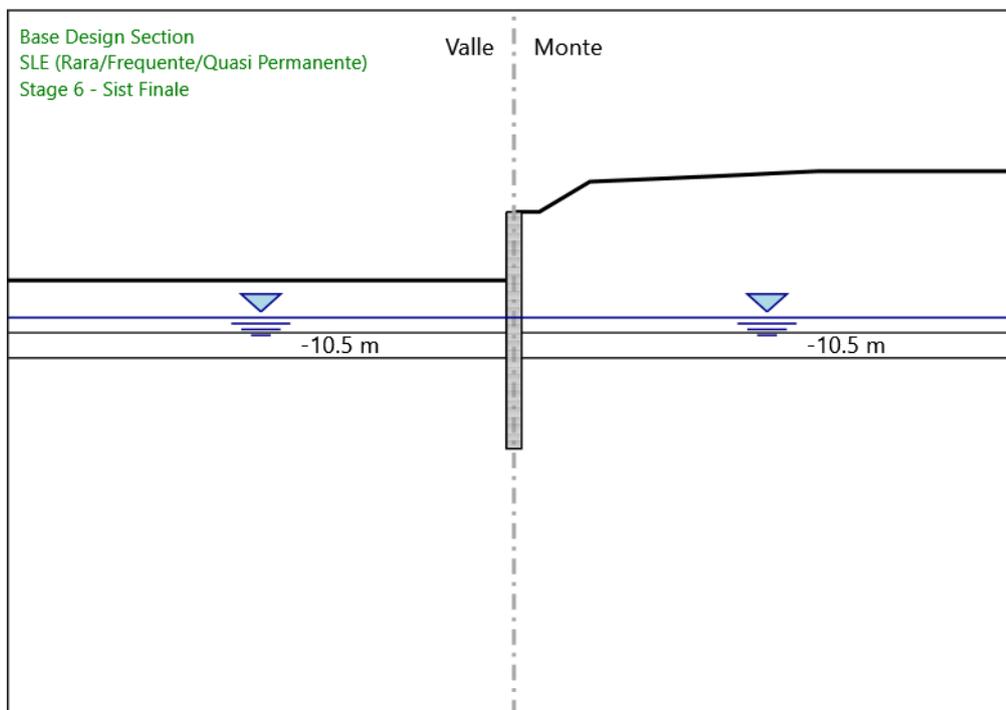
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 211 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	---------------------------

5.1.27. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 6 - Sist Finale
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

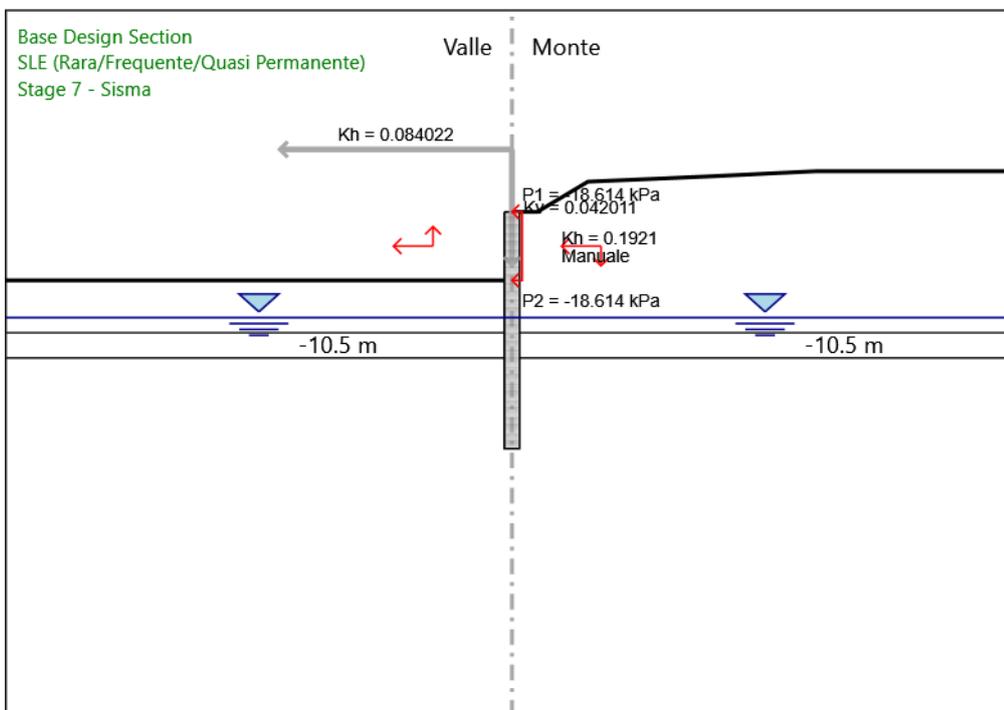
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 212 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.1.28. Grafico Risultati Momento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 7 - Sisma
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

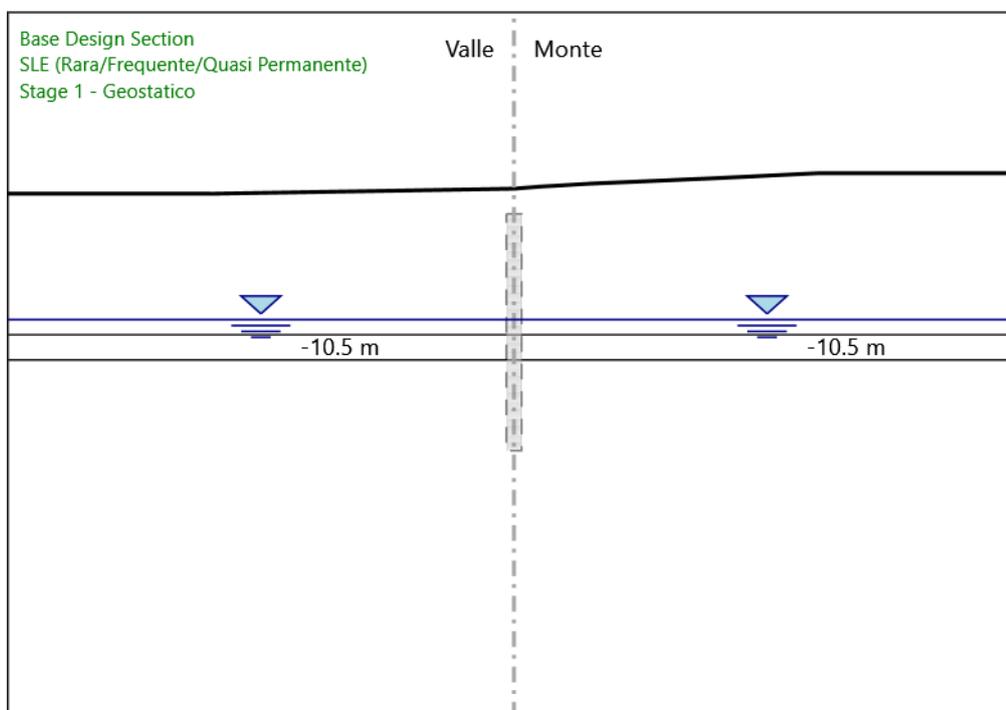
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 213 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.29. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 1 - Geostatico
Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

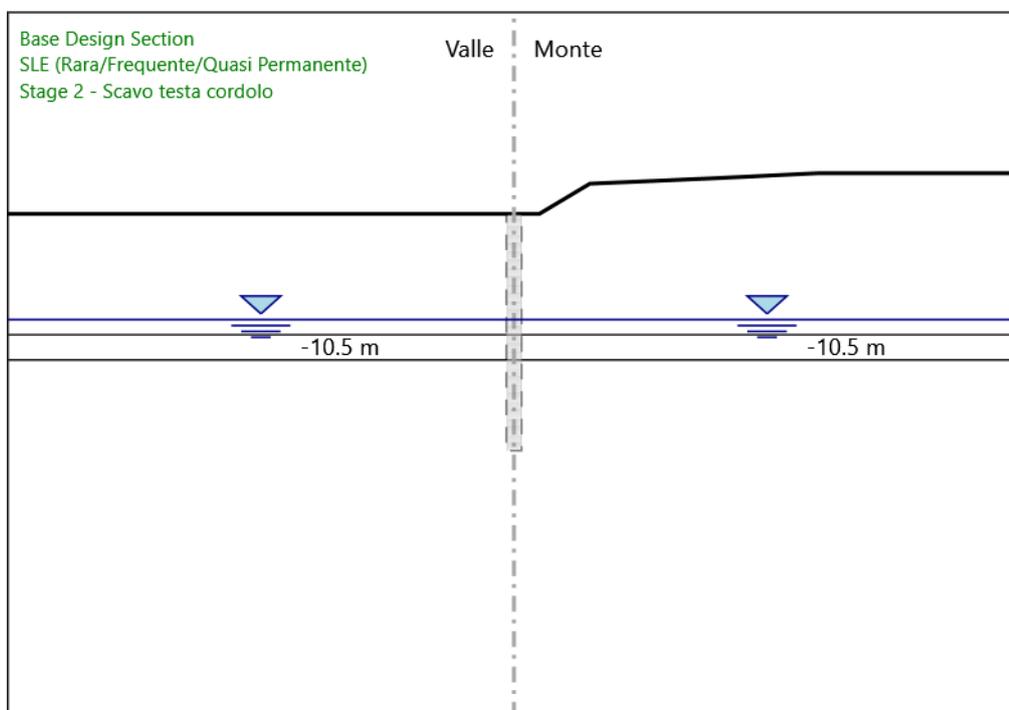
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 214 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.30. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



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

Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

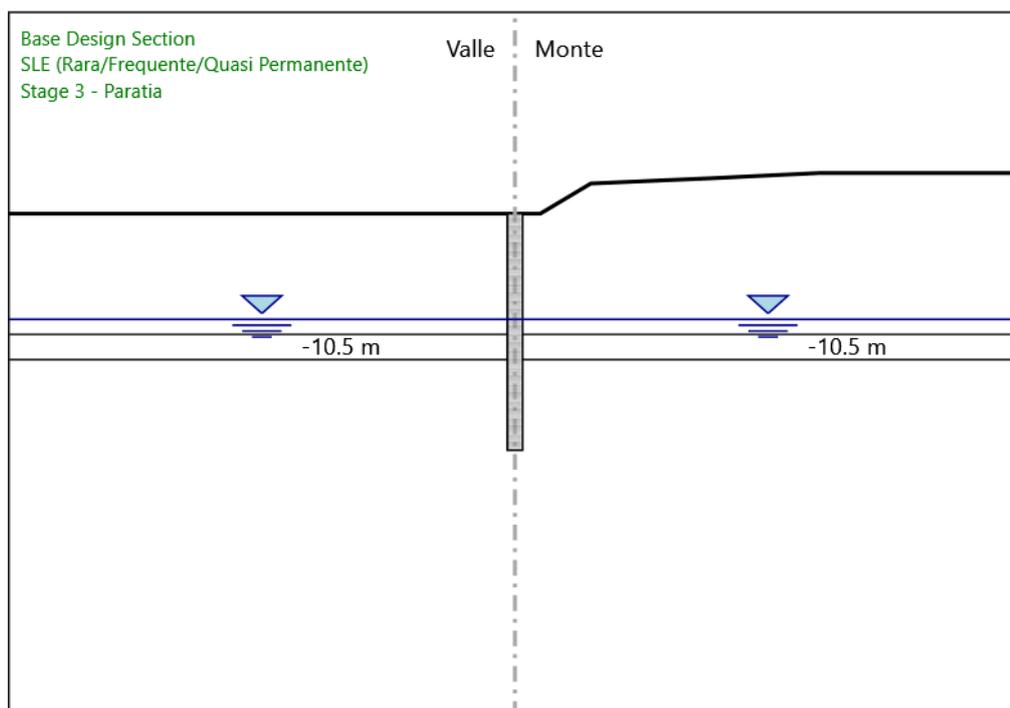
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 215 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.31. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 3 - Paratia



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

Stage: Stage 3 - Paratia

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

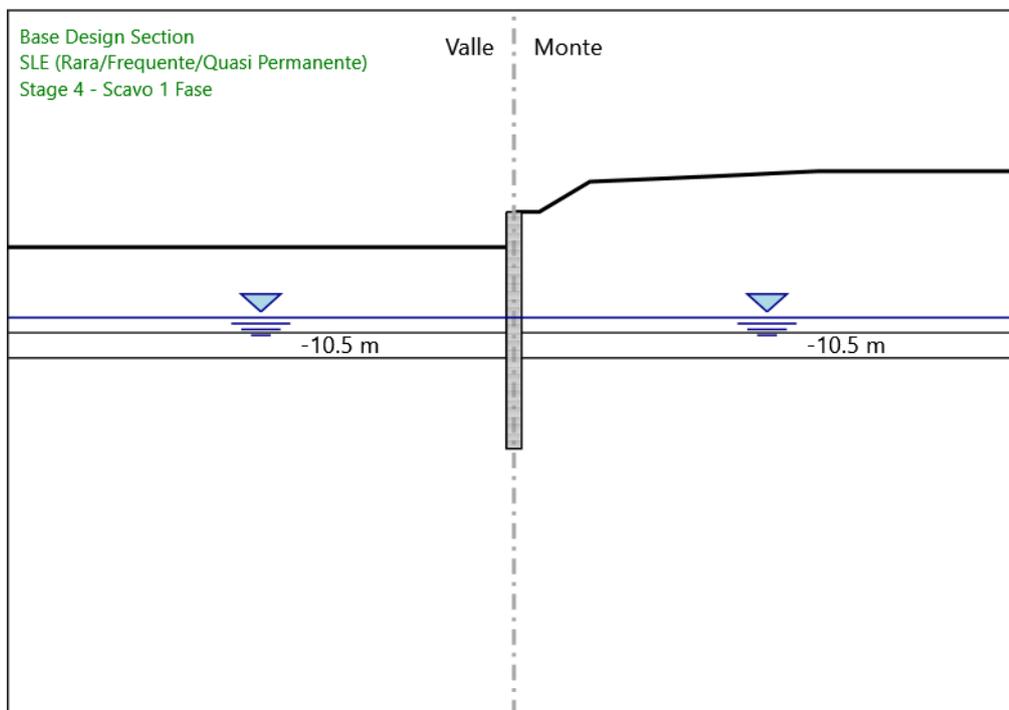
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 216 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.32. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



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

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

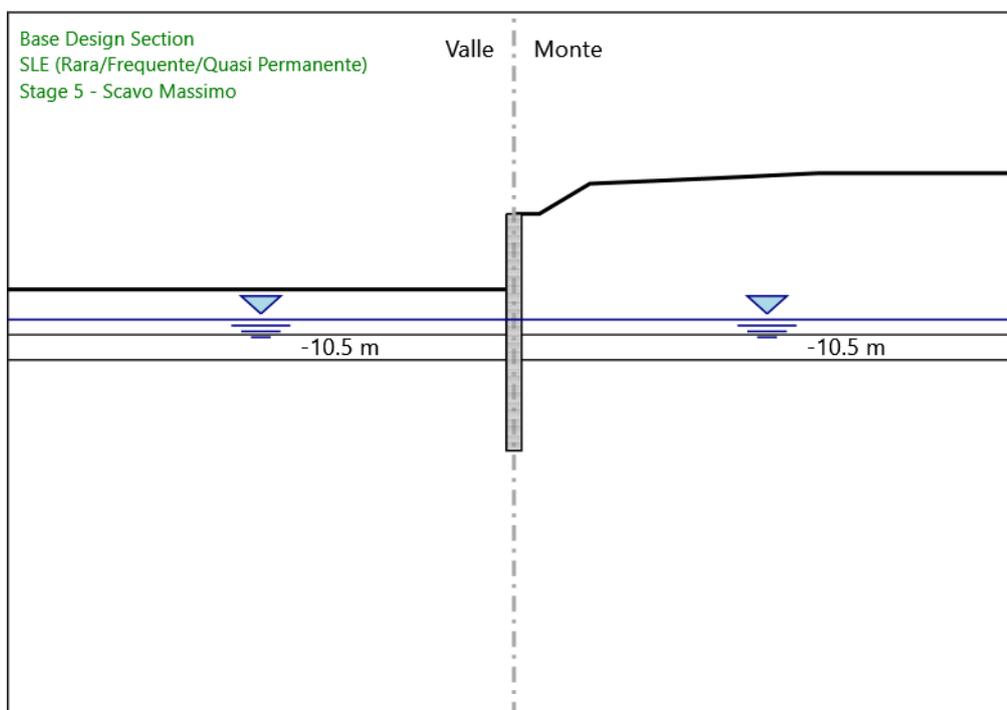
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 217 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.33. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



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

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

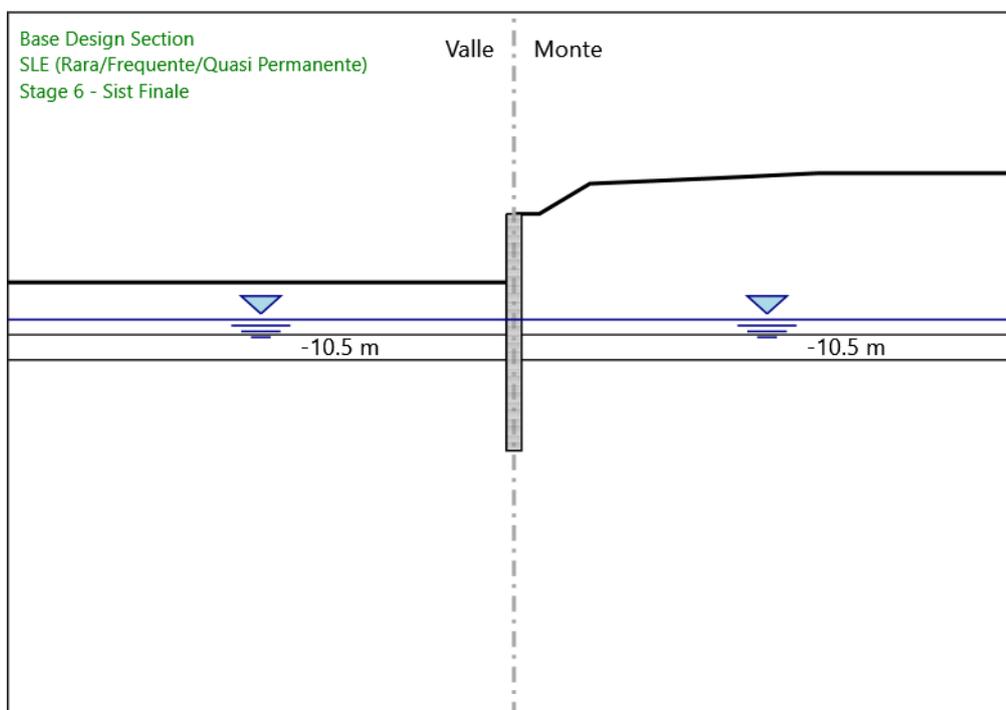
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 218 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.1.34. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage: Stage 6 - Sist Finale
Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

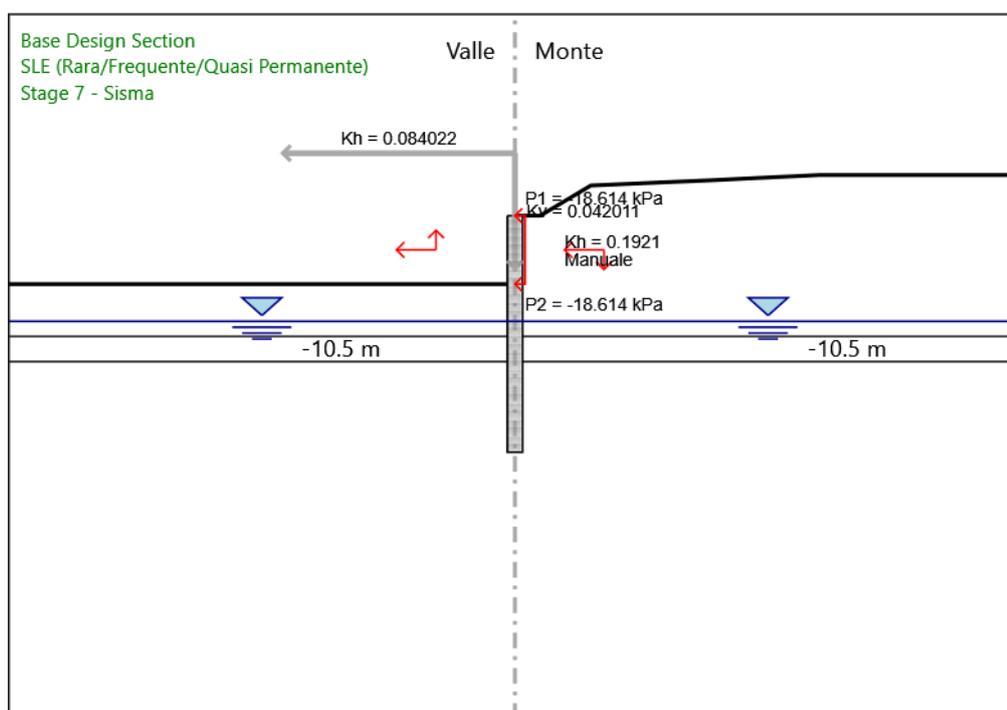
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 219 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.1.35. Grafico Risultati Taglio SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Stage: Stage 7 - Sisma



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

Stage: Stage 7 - Sisma

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

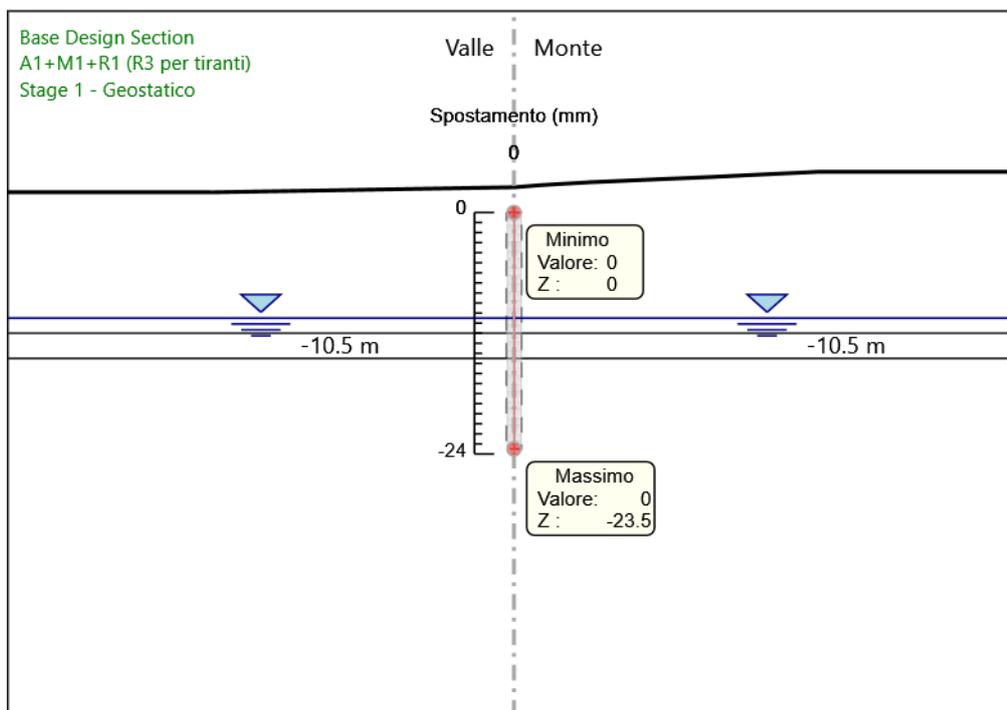
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 220 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2. Risultati A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

5.2.1. Grafico Spostamento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 1 - Geostatico



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

Stage: Stage 1 - Geostatico

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

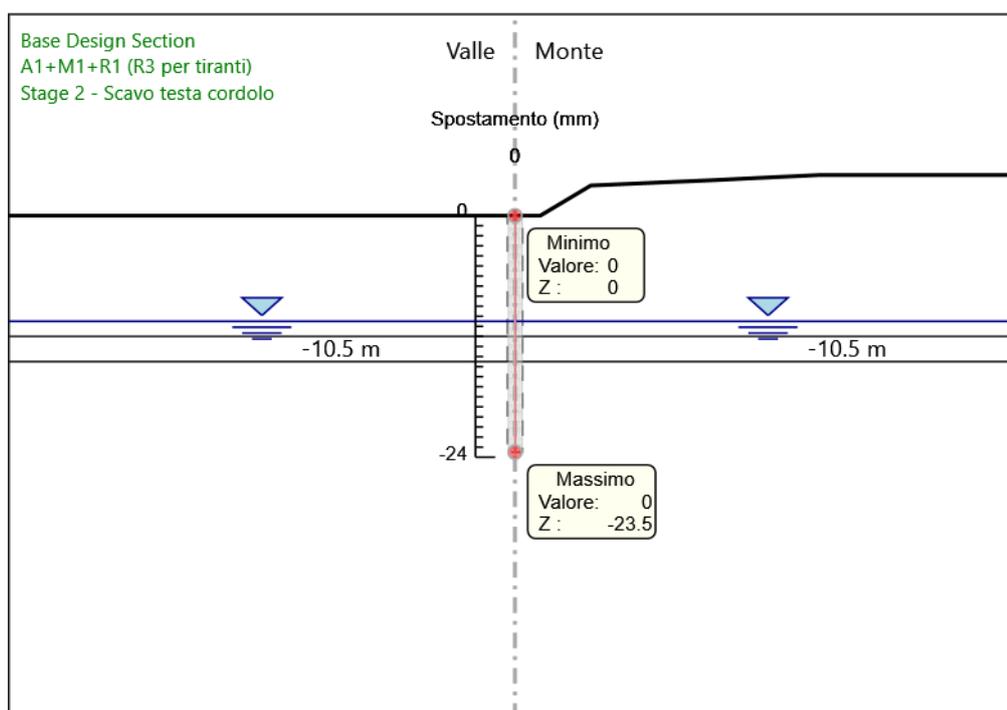
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 221 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.2.2. Grafico Spostamento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



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

Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

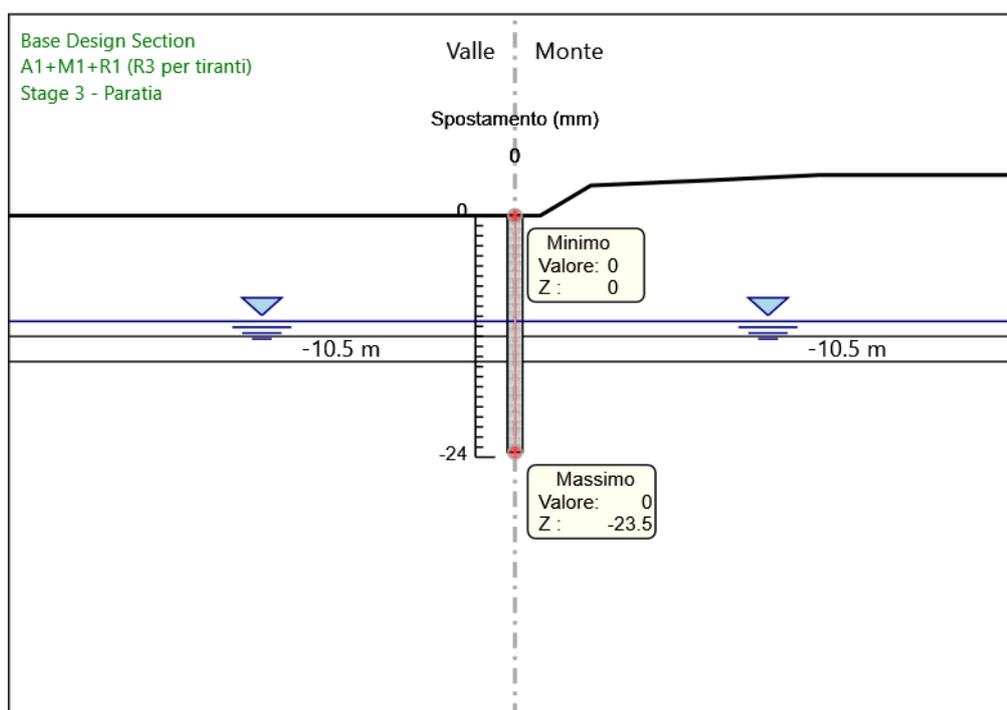
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 222 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.3. Grafico Spostamento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 3 - Paratia



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

Stage: Stage 3 - Paratia

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

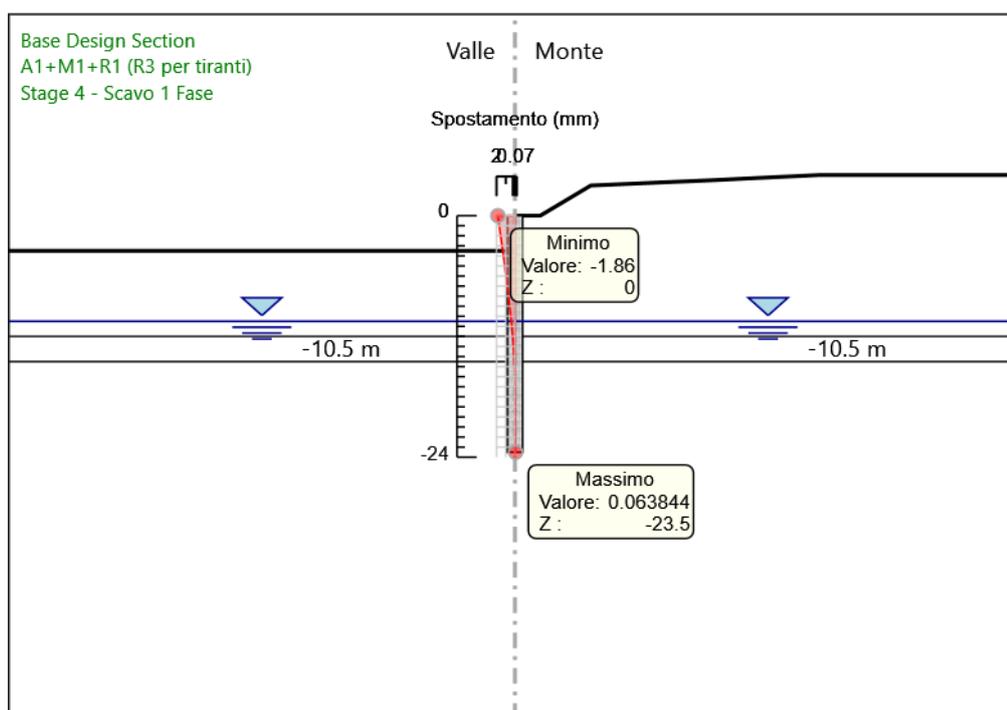
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 223 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.2.4. Grafico Spostamento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



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

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera
L0703

Tratto
213

Settore
E

CEE
14

WBS
GA3600

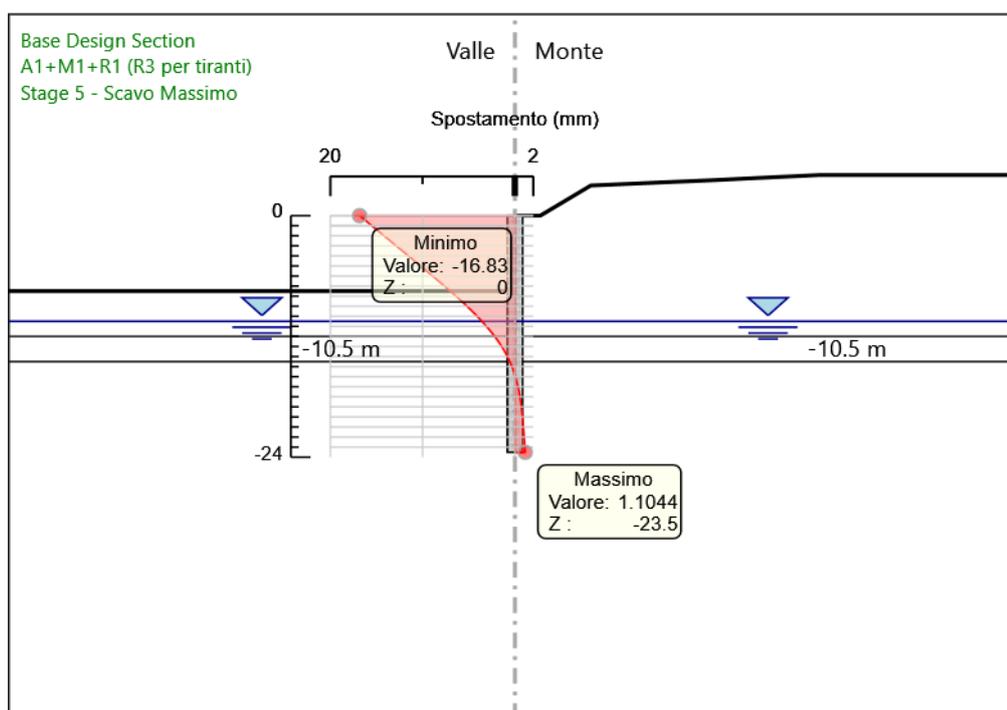
Id.doc.
REL

N.prog.
01

Rev.
B

Pag. di Pag.
224 di
376

5.2.5. Grafico Spostamento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



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

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera
L0703

Tratto
213

Settore
E

CEE
14

WBS
GA3600

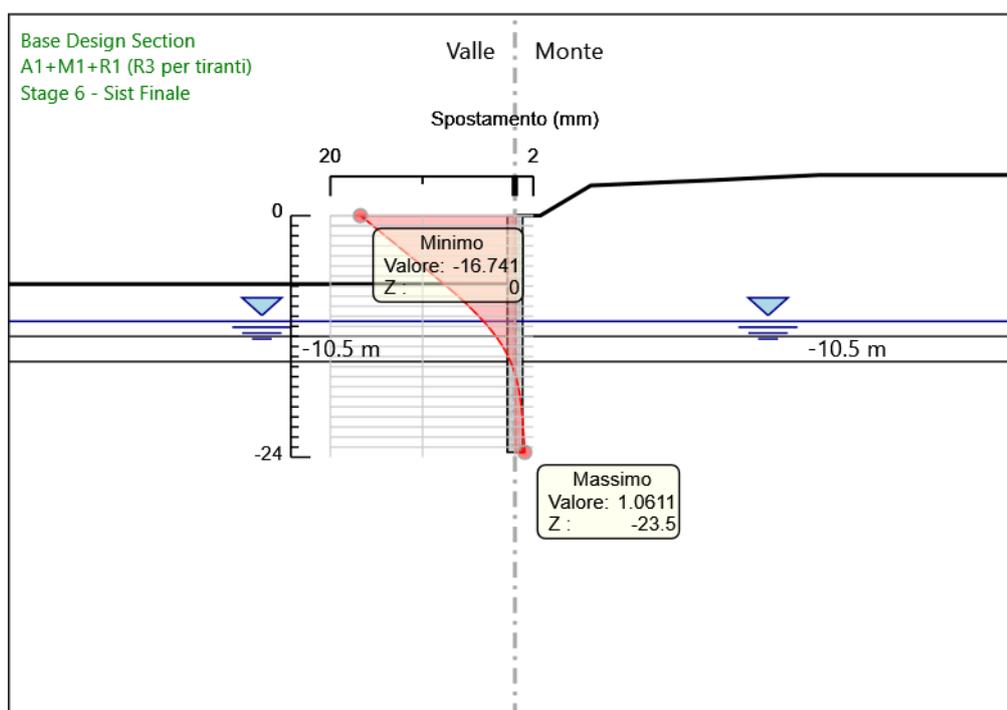
Id.doc.
REL

N.prog.
01

Rev.
B

Pag. di Pag.
225 di
376

5.2.6. Grafico Spostamento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 6 - Sist Finale



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

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera
L0703

Tratto
213

Settore
E

CEE
14

WBS
GA3600

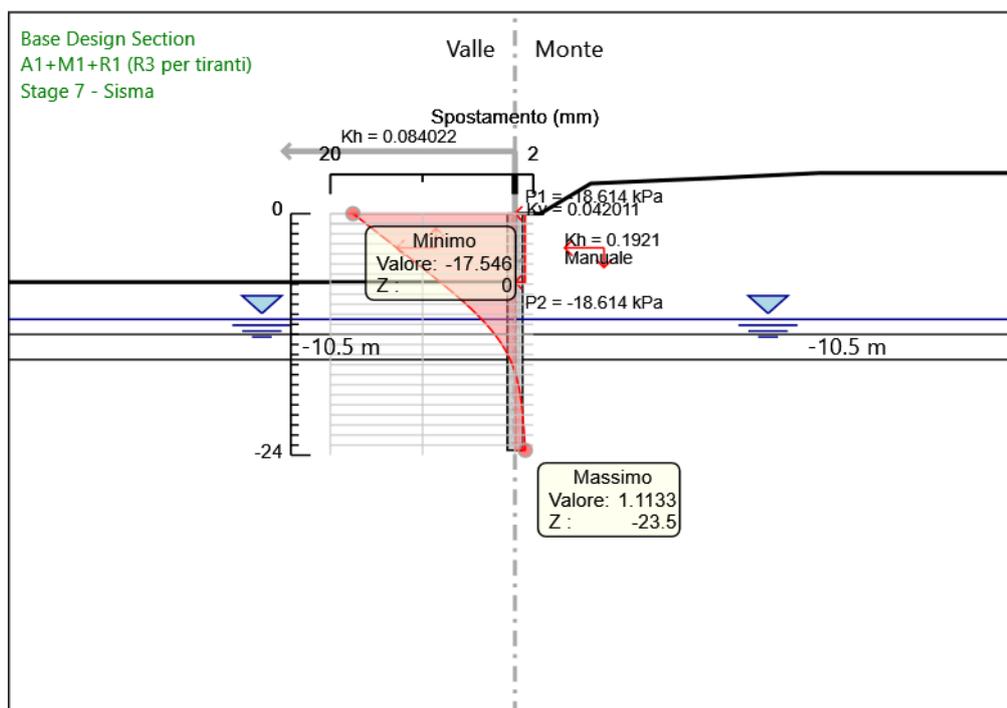
Id.doc.
REL

N.prog.
01

Rev.
B

Pag. di Pag.
226 di
376

5.2.7. Grafico Spostamento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 7 - Sisma



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

Stage: Stage 7 - Sisma

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

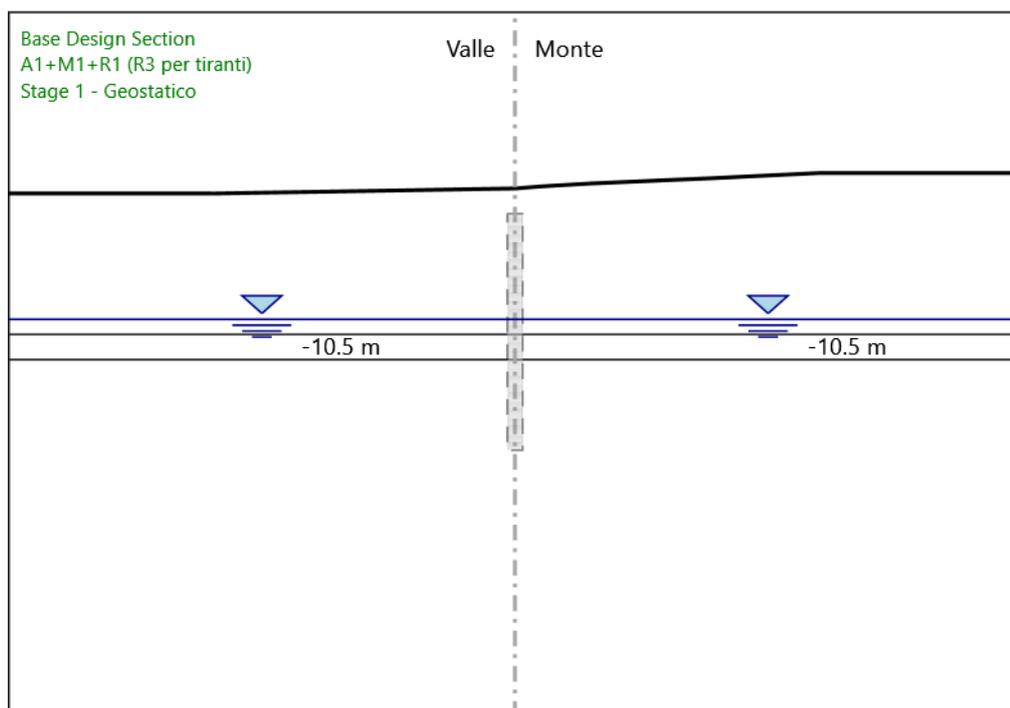
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 227 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.8. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 1 - Geostatico



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

Stage: Stage 1 - Geostatico

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

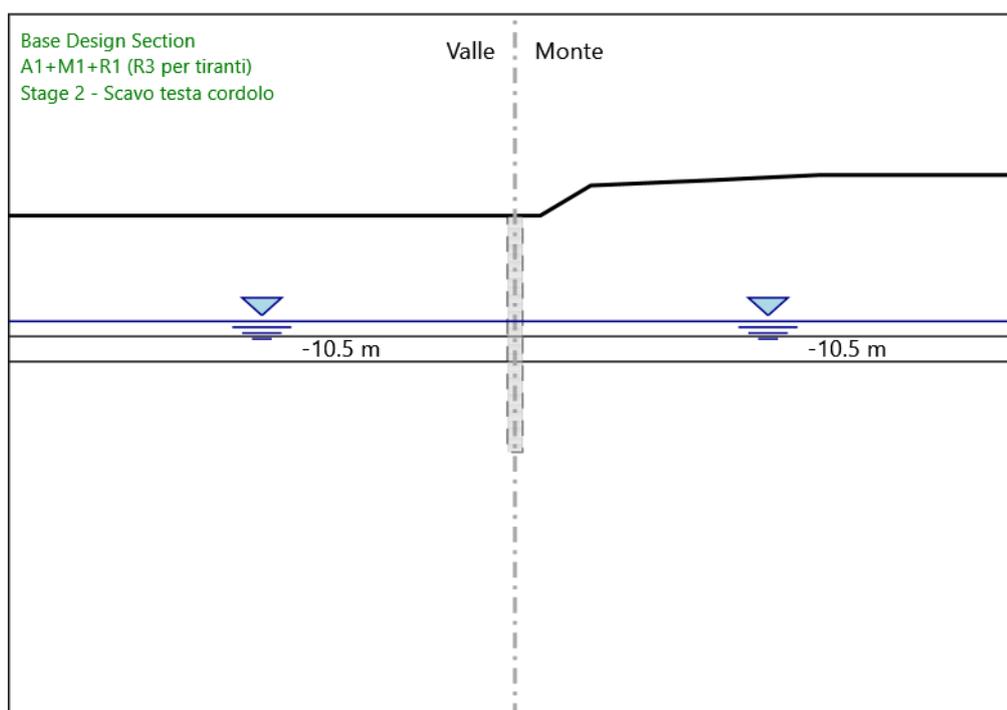
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 228 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.9. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



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

Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

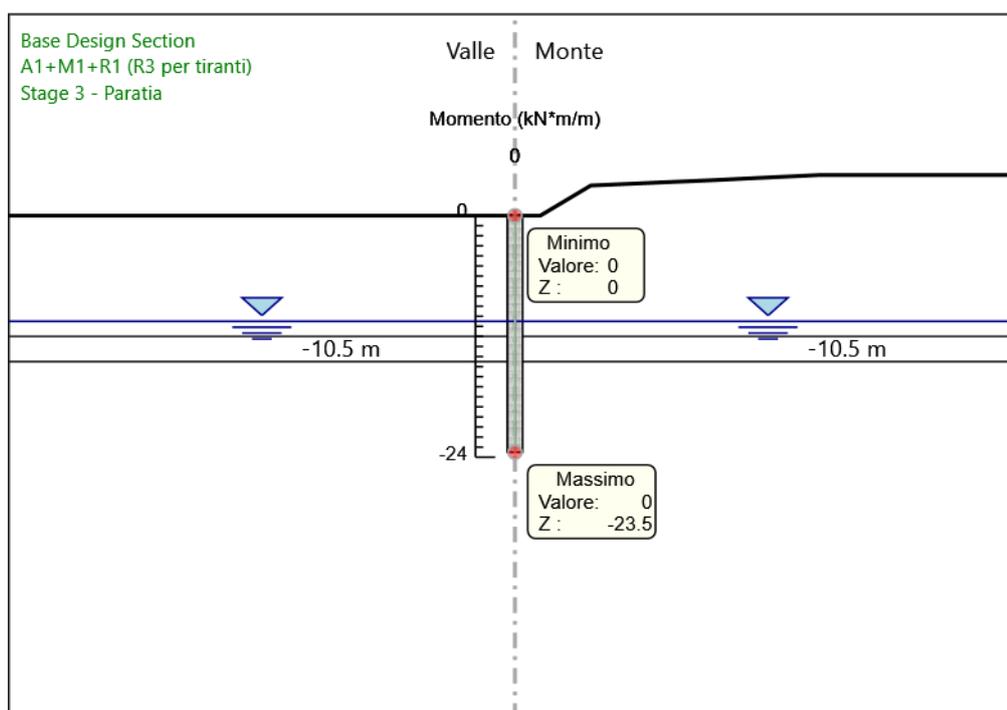
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 229 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.2.10. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 3 - Paratia



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

Stage: Stage 3 - Paratia

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

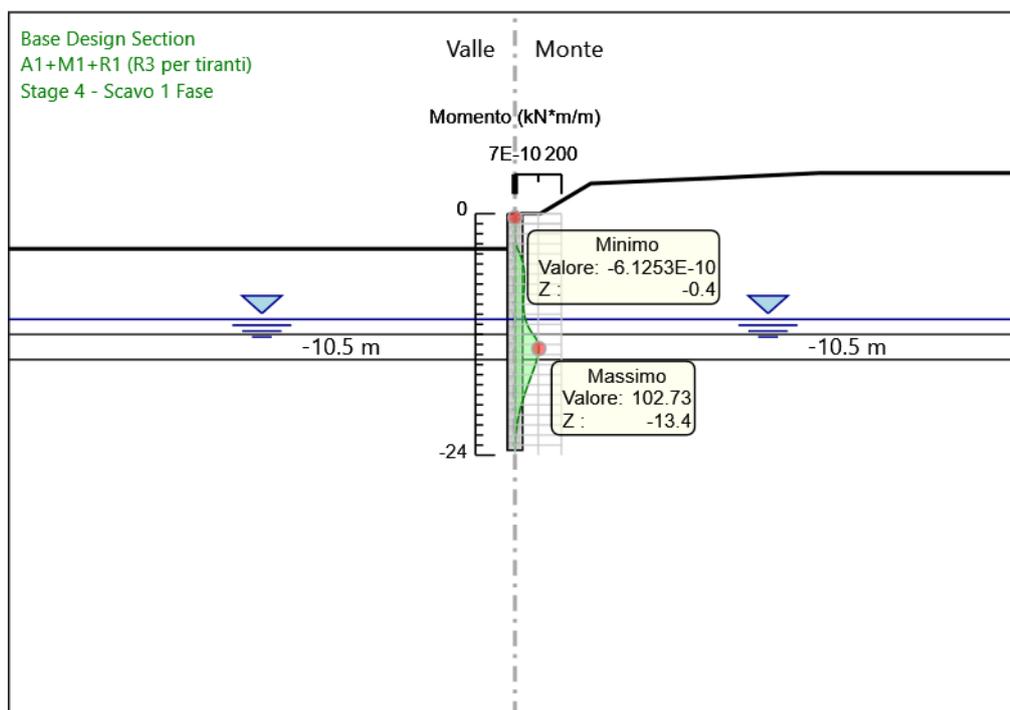
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 230 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.11. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



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

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

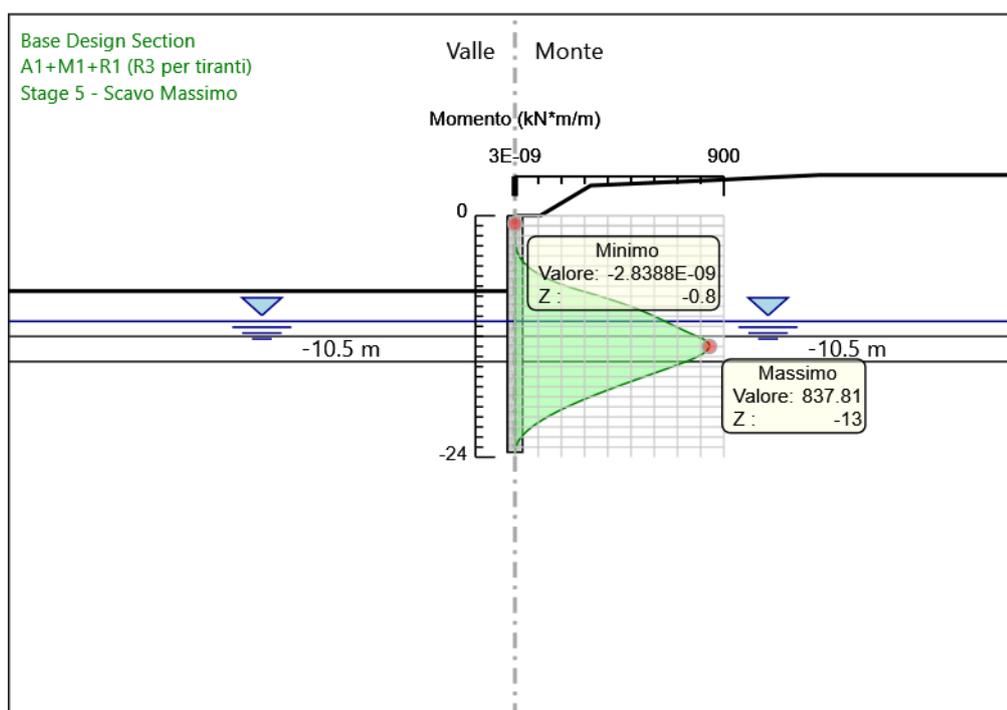
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 231 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.2.12. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



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

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

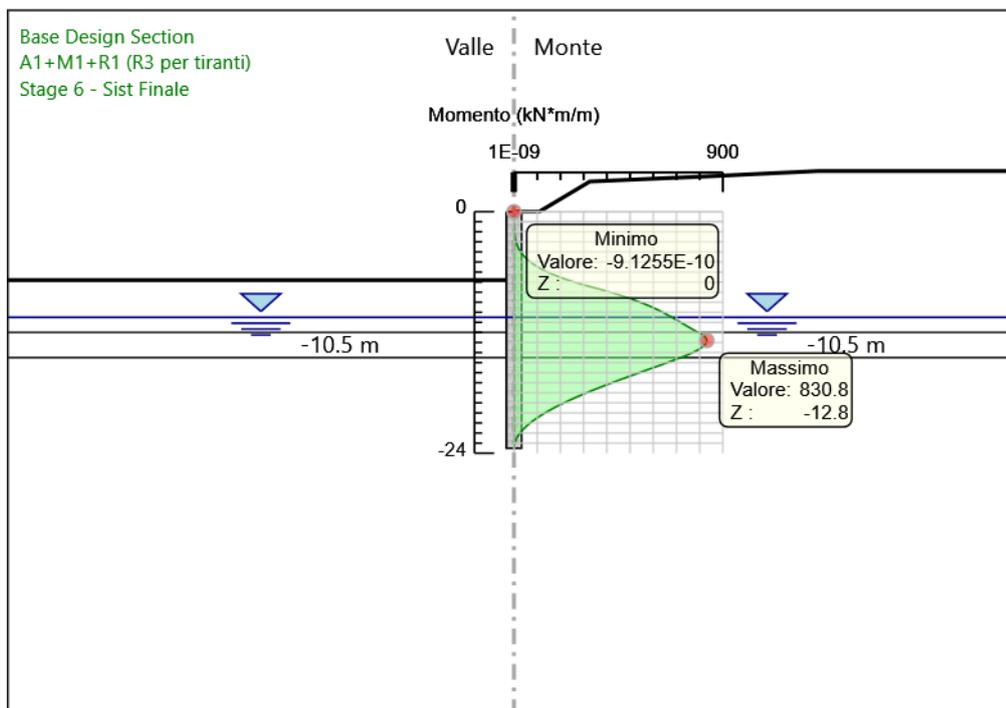
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 232 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.2.13. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 6 - Sist Finale



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

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

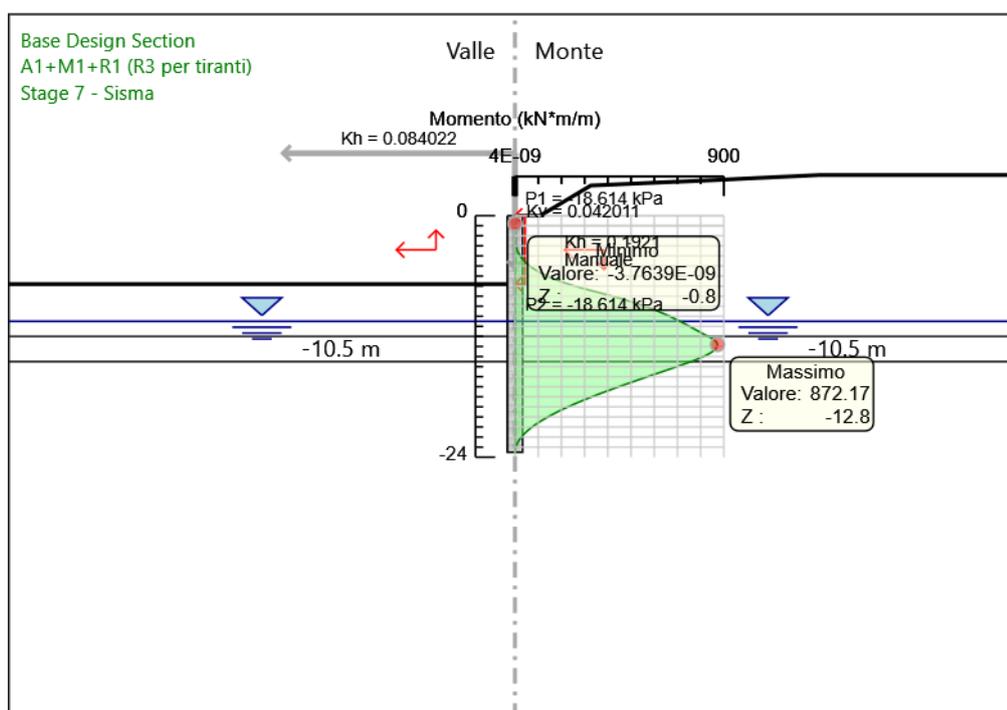
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 233 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.2.14. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 7 - Sisma



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

Stage: Stage 7 - Sisma

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

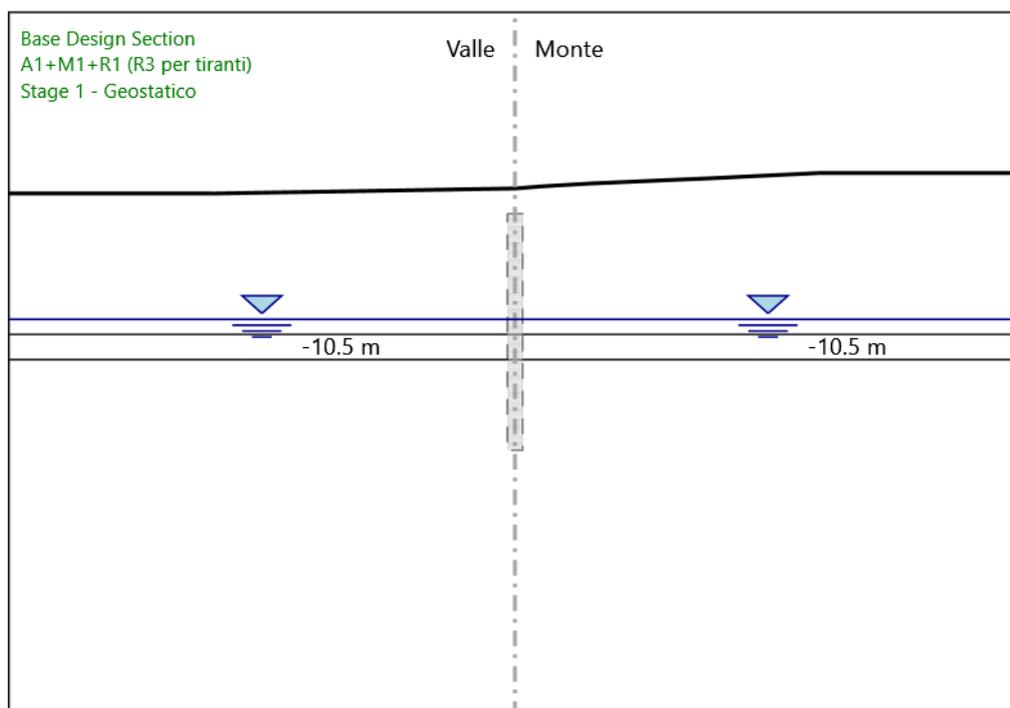
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 234 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.15. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 1 - Geostatico



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

Stage: Stage 1 - Geostatico

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

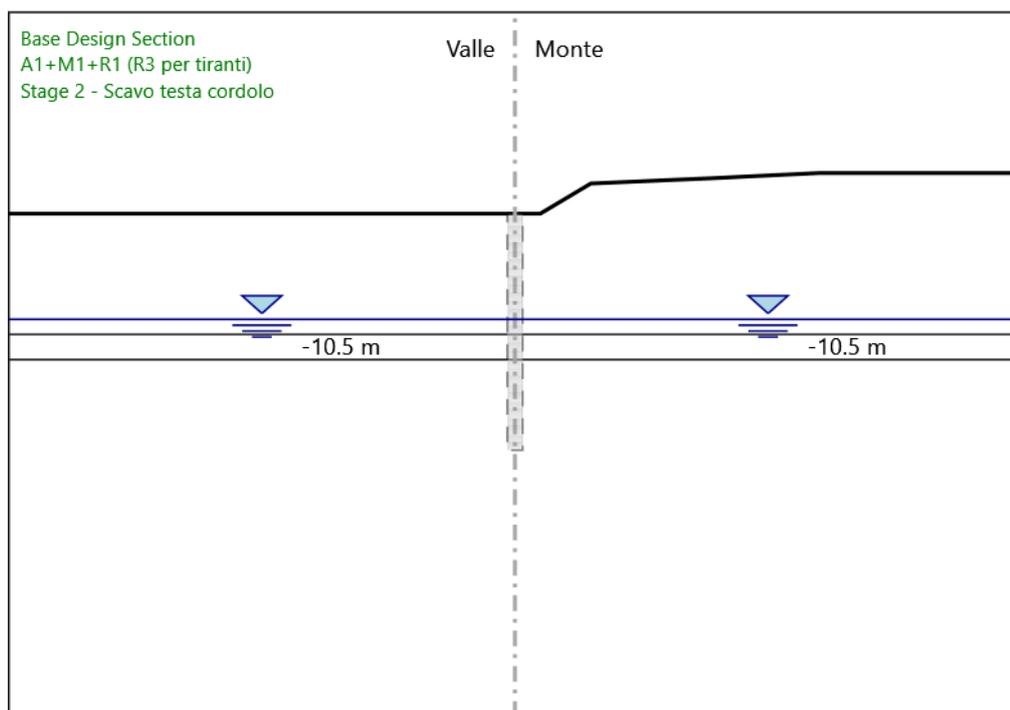
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 235 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.16. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



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

Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

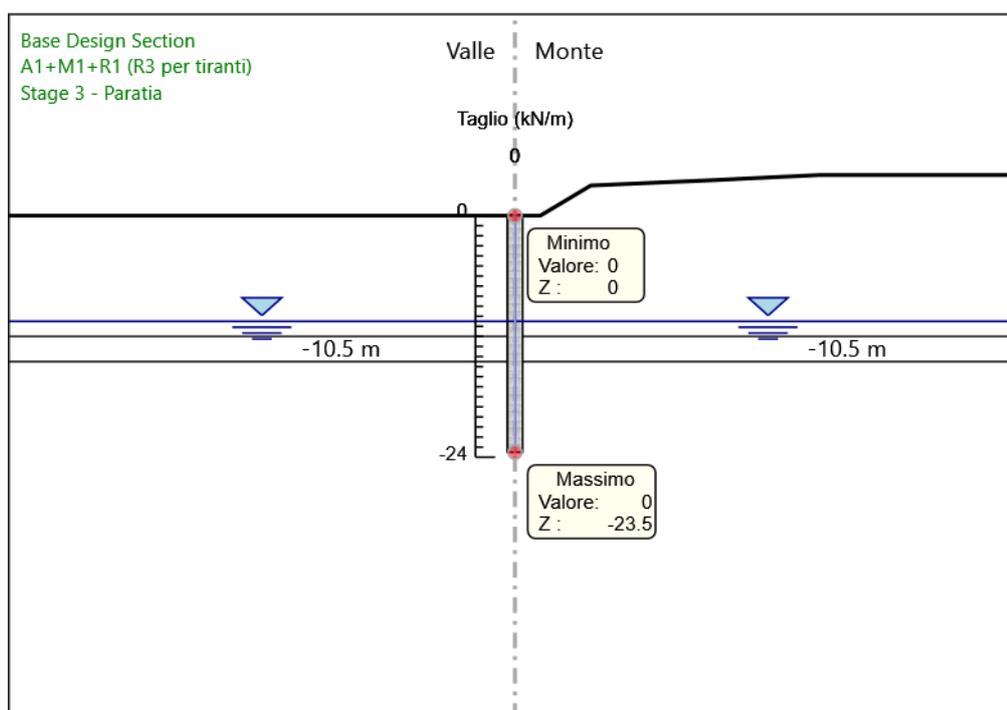
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 236 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.17. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 3 - Paratia



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

Stage: Stage 3 - Paratia

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

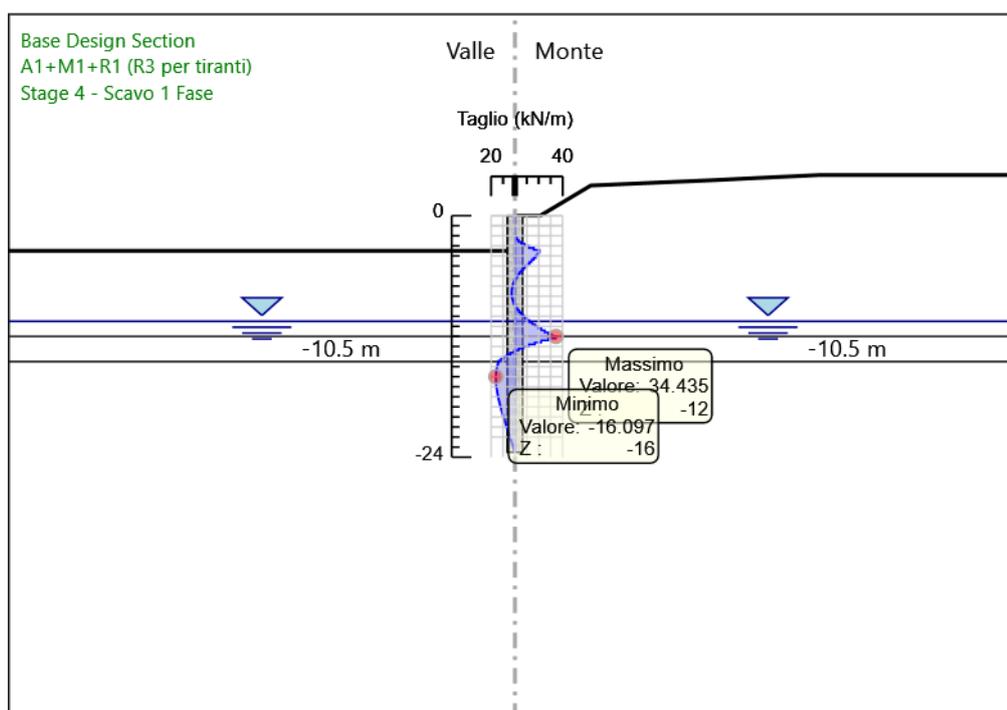
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 237 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.18. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



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

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

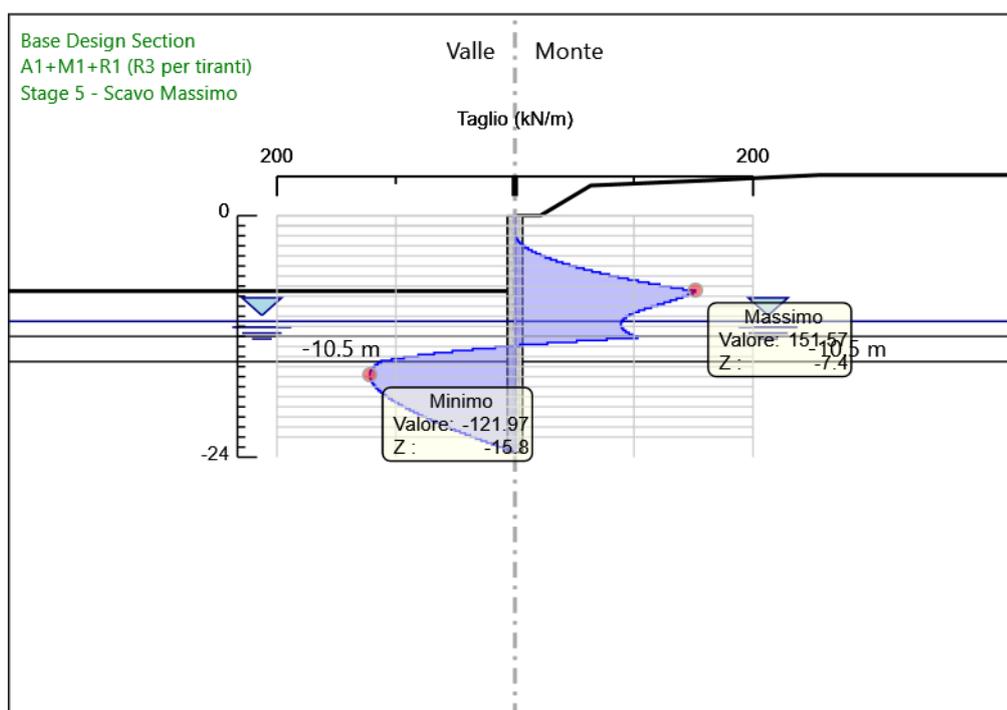
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 238 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.2.19. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



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

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

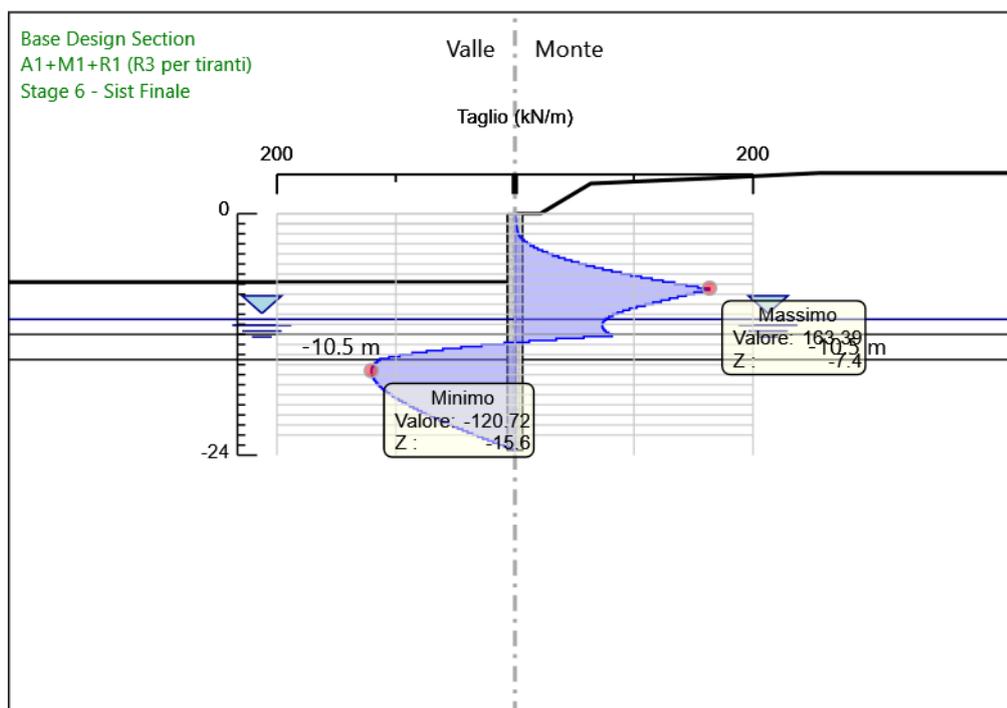
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 239 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.20. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 6 - Sist Finale



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

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

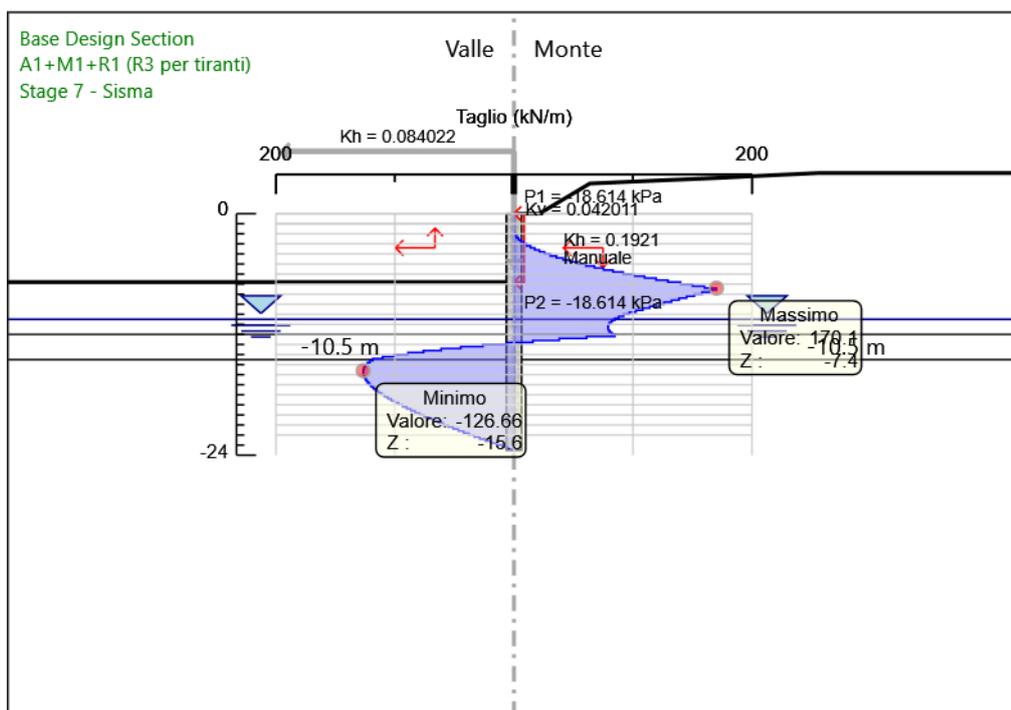
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 240 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.2.21. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 7 - Sisma



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

Stage: Stage 7 - Sisma

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

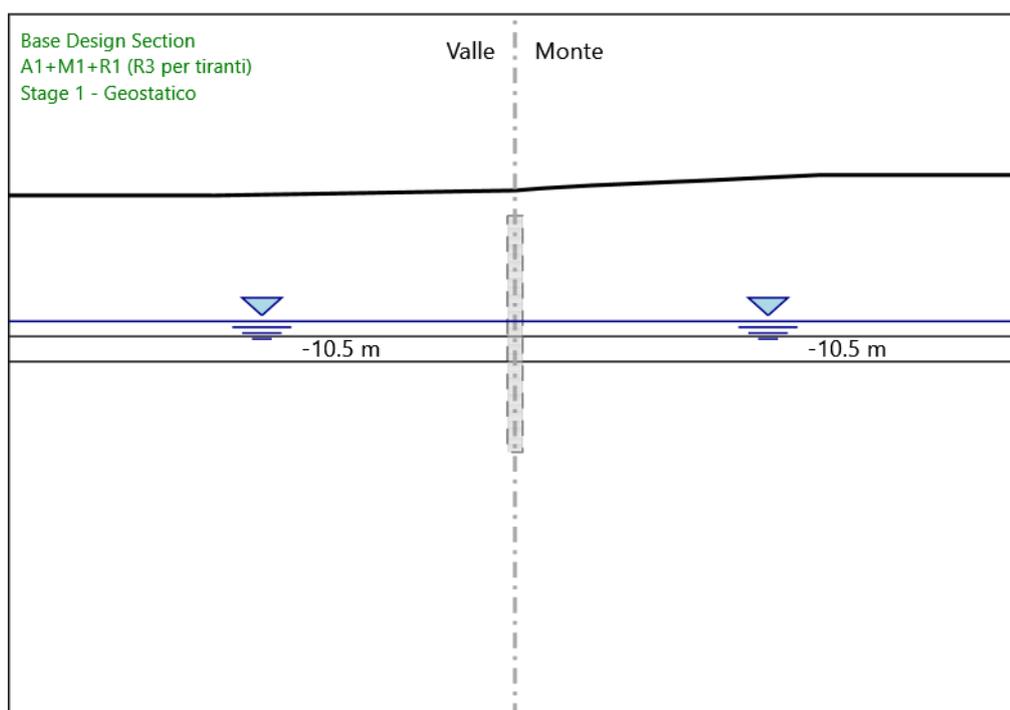
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 241 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.2.22. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 1 - Geostatico



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

Stage: Stage 1 - Geostatico

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

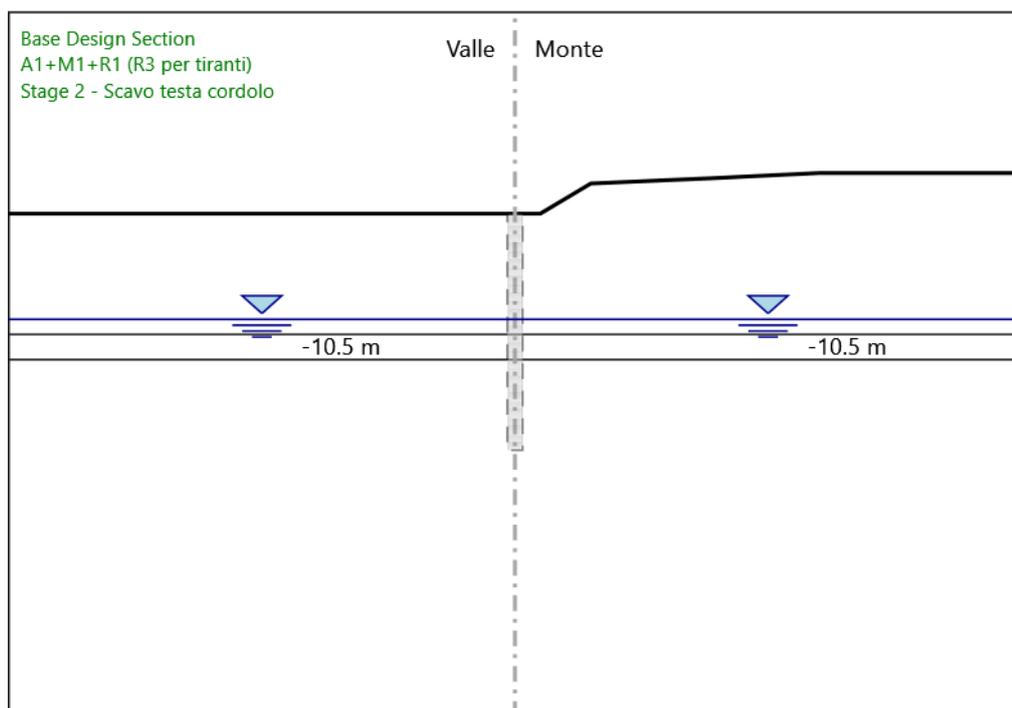
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 242 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.23. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



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

Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

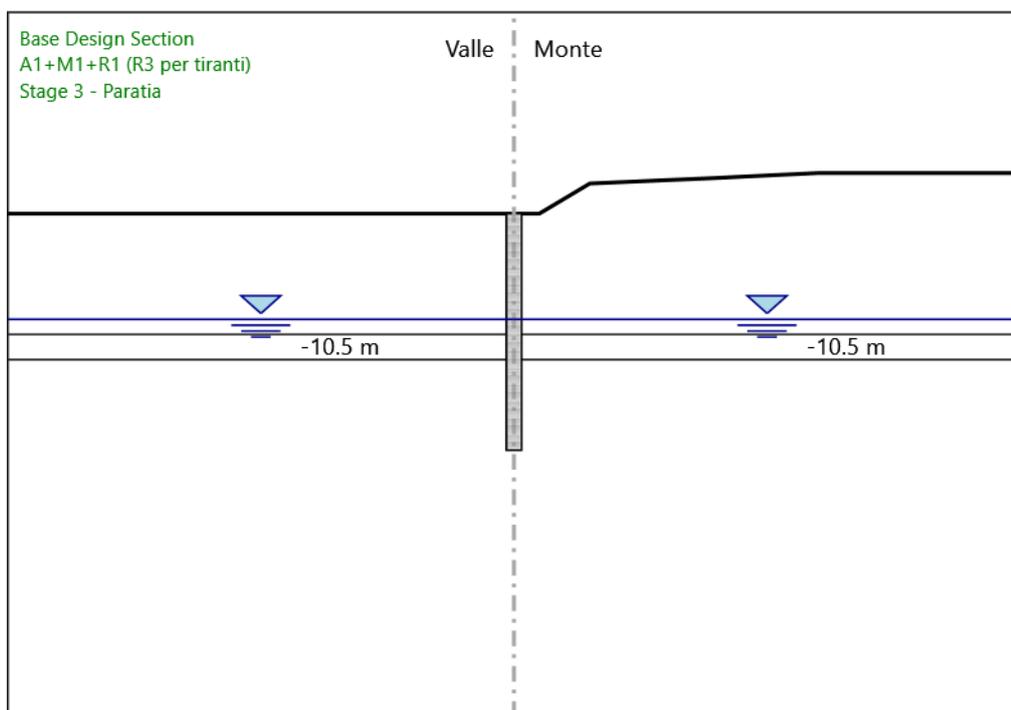
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 243 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.24. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 3 - Paratia



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

Stage: Stage 3 - Paratia

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

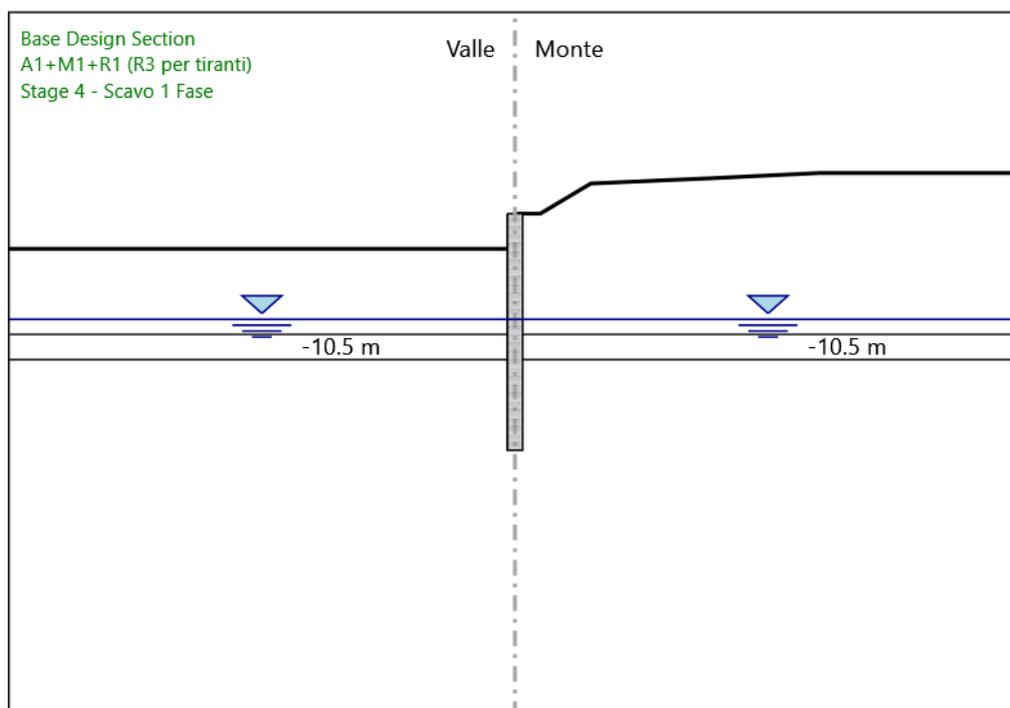
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 244 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.25. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



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

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

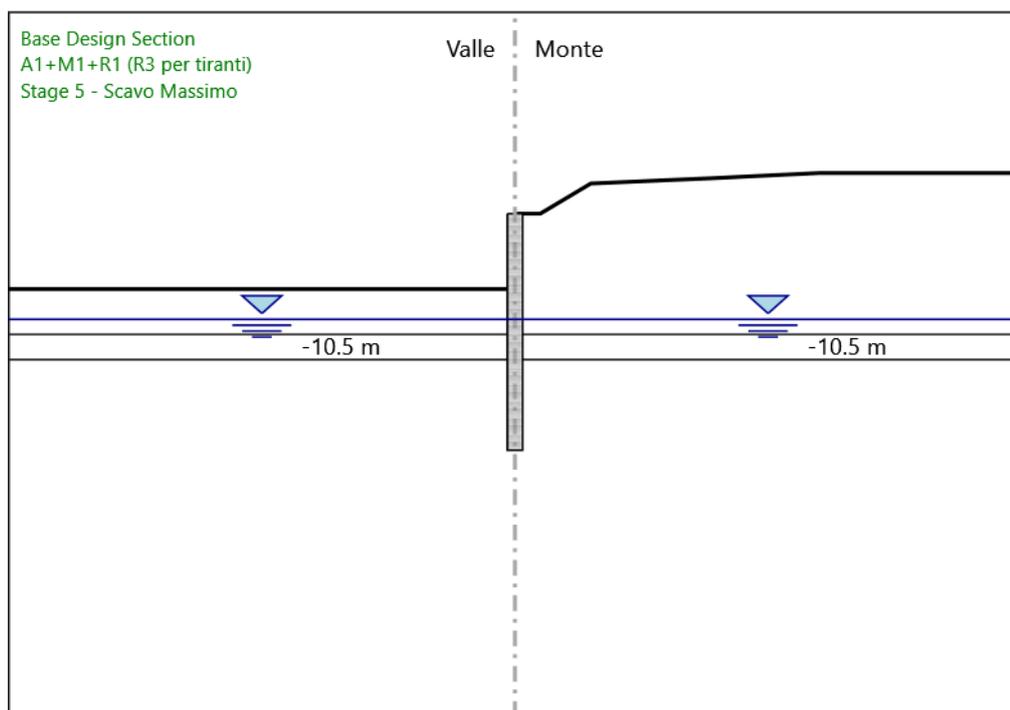
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 245 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.26. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



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

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

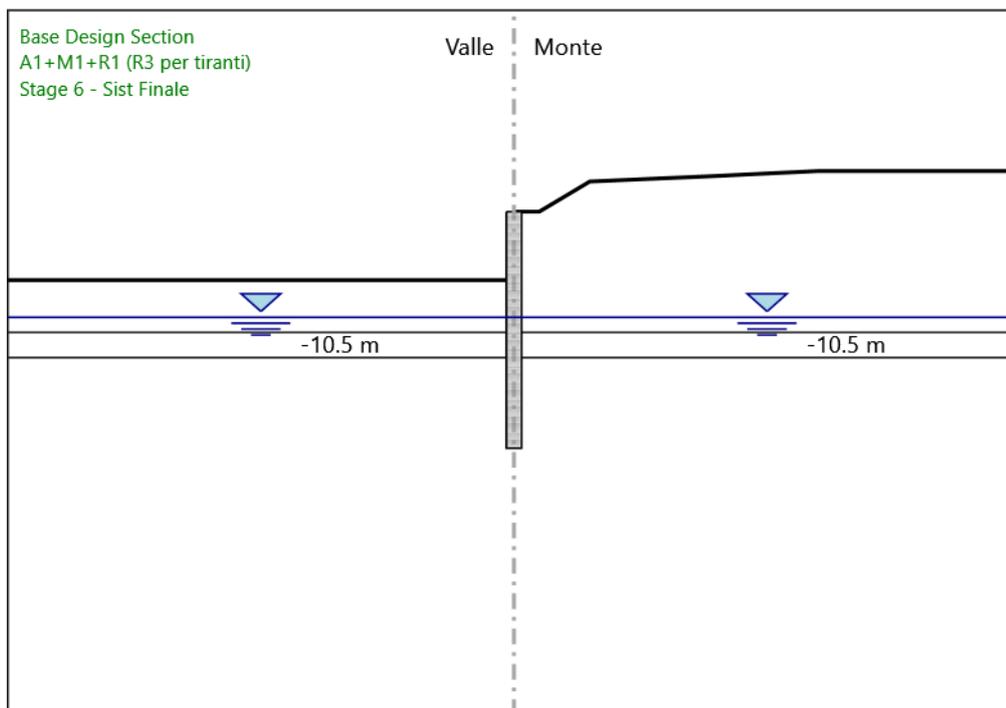
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 246 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.27. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 6 - Sist Finale



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

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

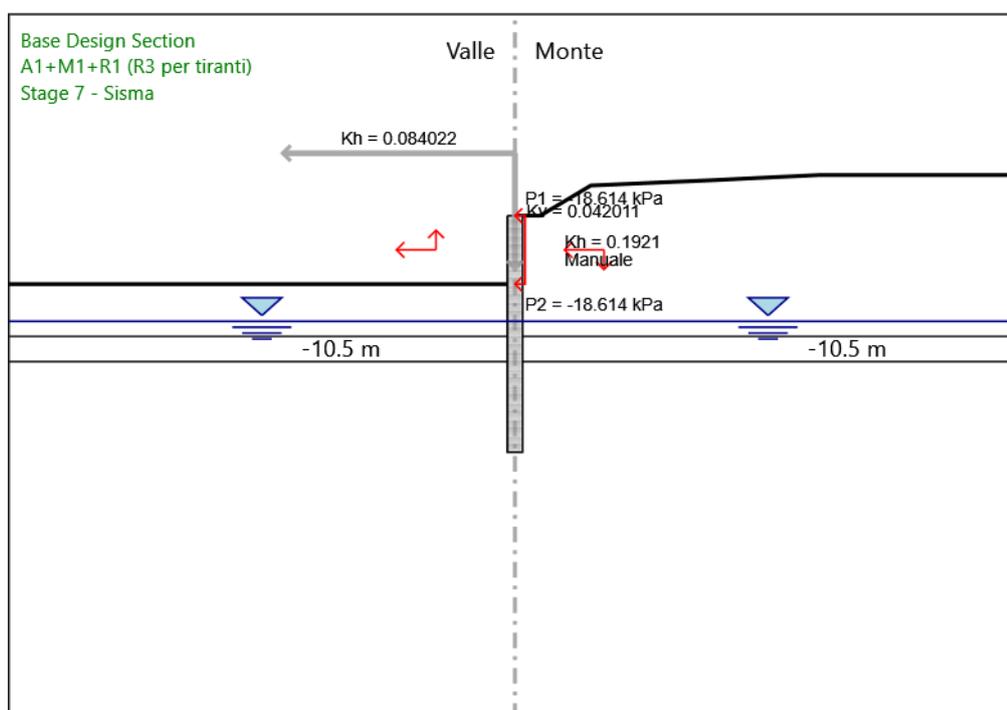
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 247 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.2.28. Grafico Risultati Momento A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 7 - Sisma



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

Stage: Stage 7 - Sisma

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

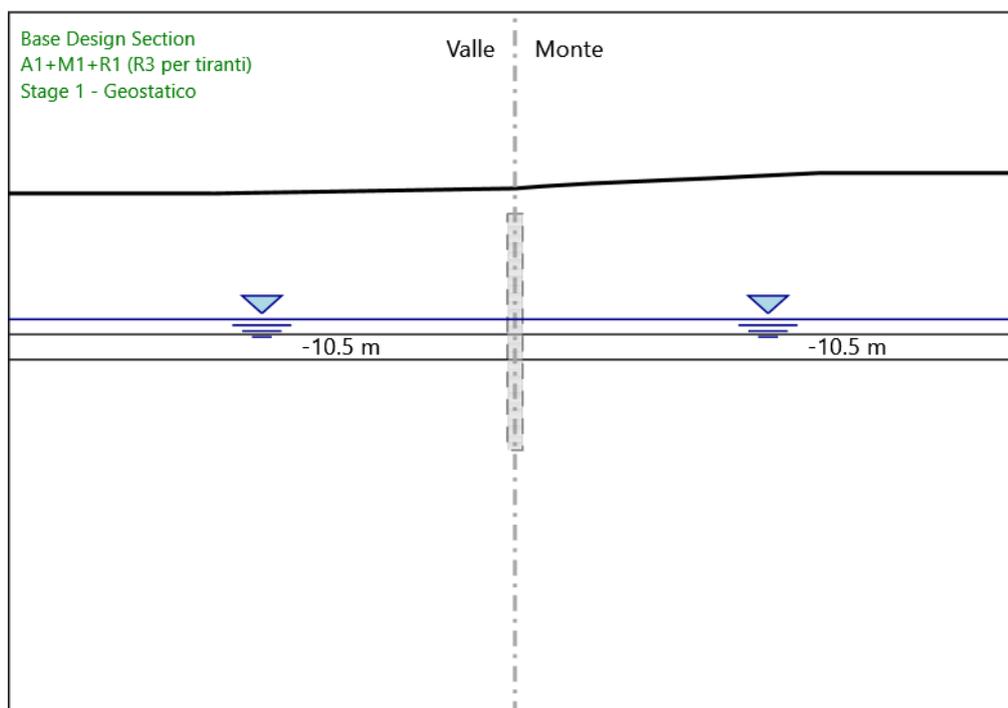
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 248 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.29. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 1 - Geostatico



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

Stage: Stage 1 - Geostatico

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

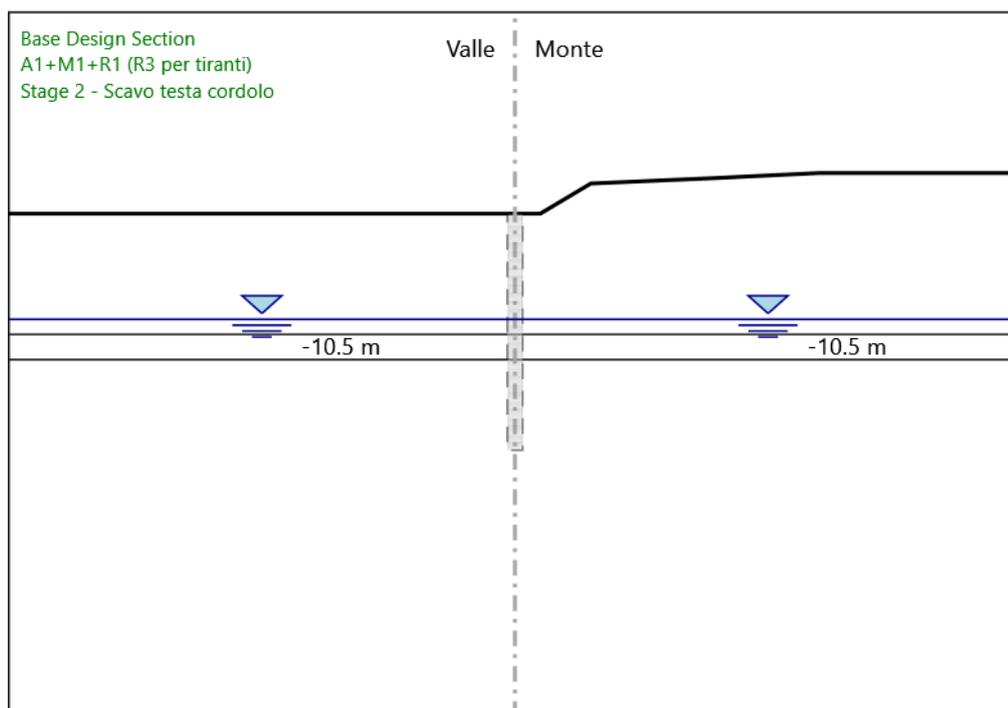
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 249 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.30. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



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

Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

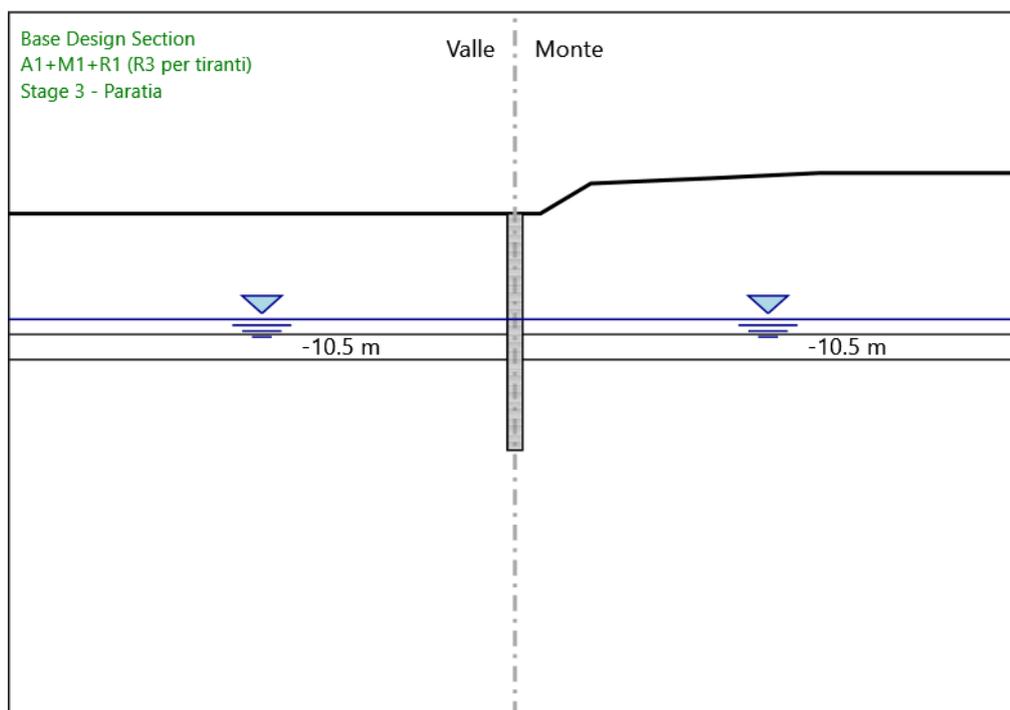
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 250 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.31. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 3 - Paratia



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

Stage: Stage 3 - Paratia

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

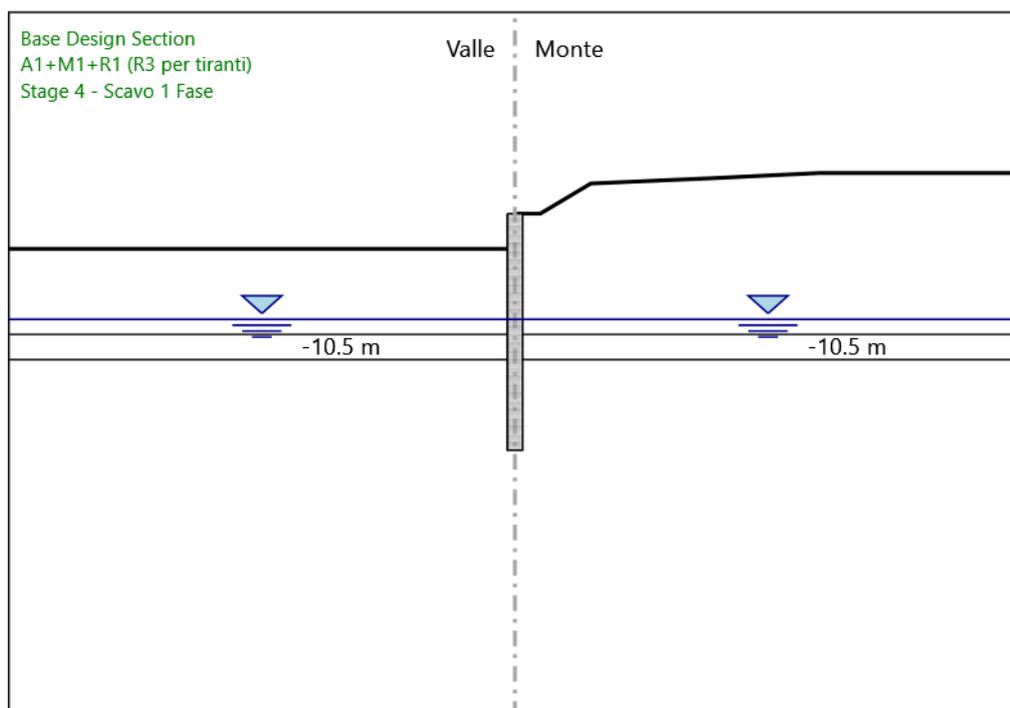
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 251 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.32. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



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

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

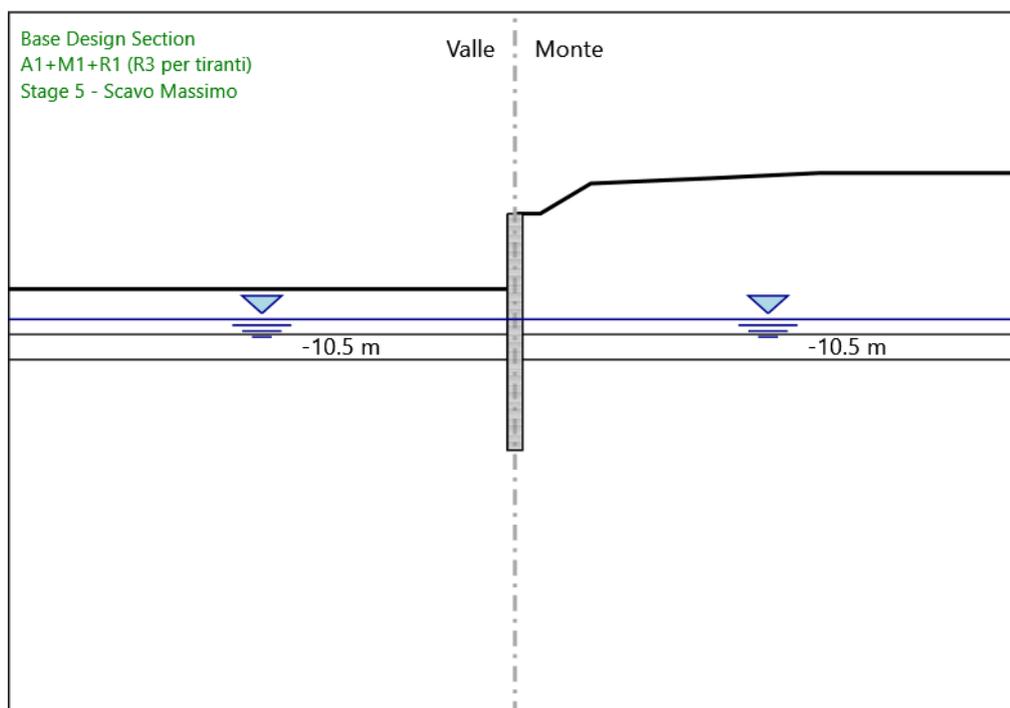
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 252 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.33. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



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

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

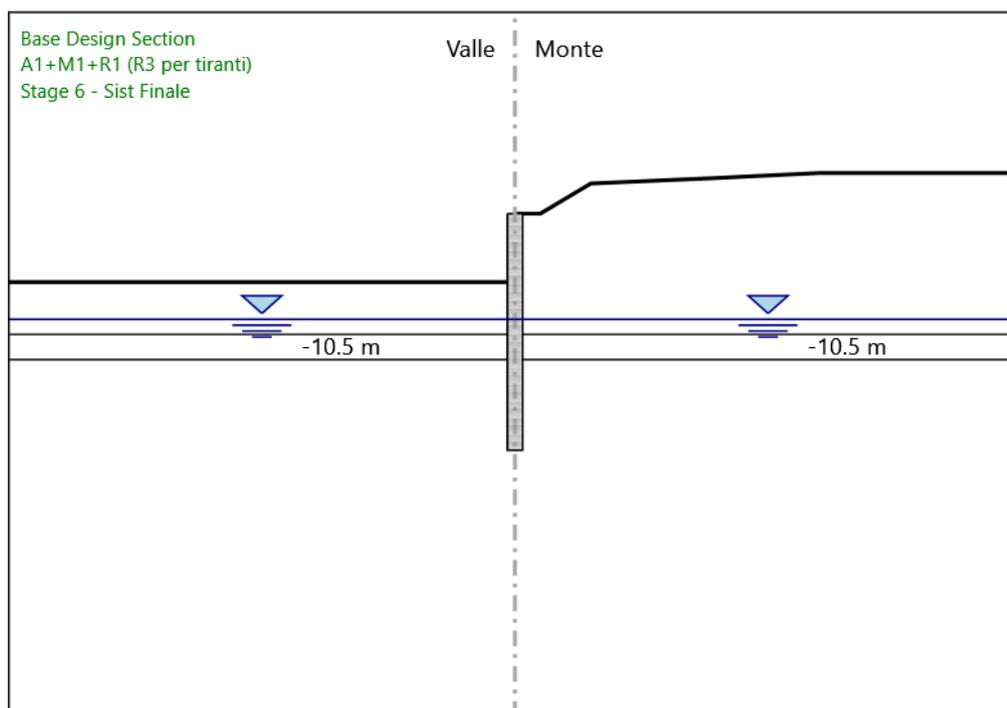
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 253 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.2.34. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 6 - Sist Finale



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

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

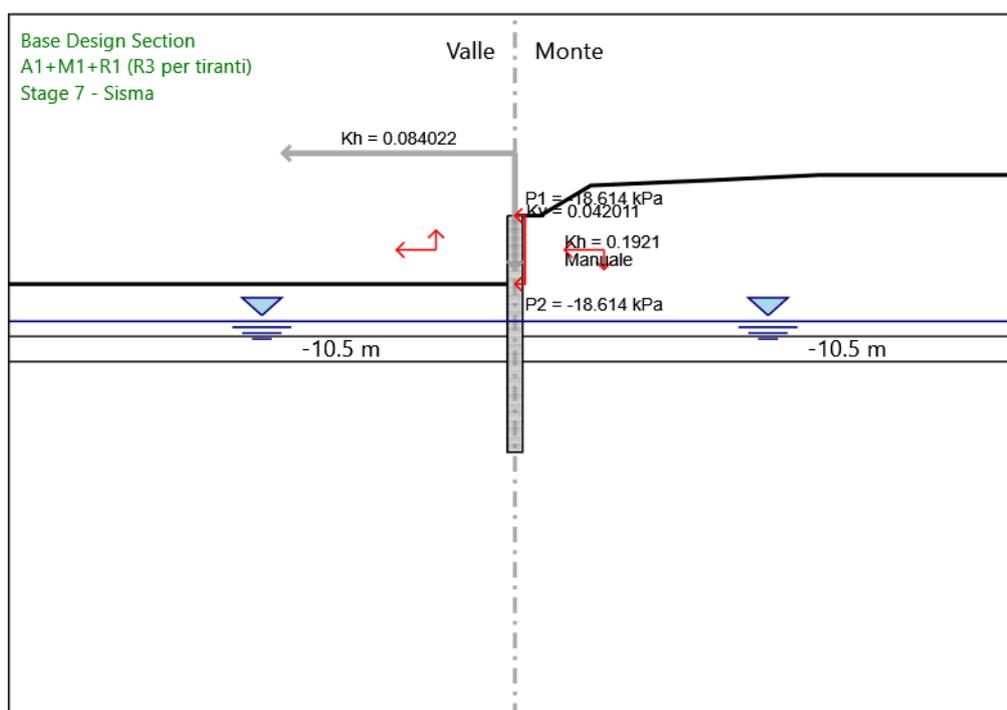
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 254 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.2.35. Grafico Risultati Taglio A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Stage: Stage 7 - Sisma



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

Stage: Stage 7 - Sisma

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

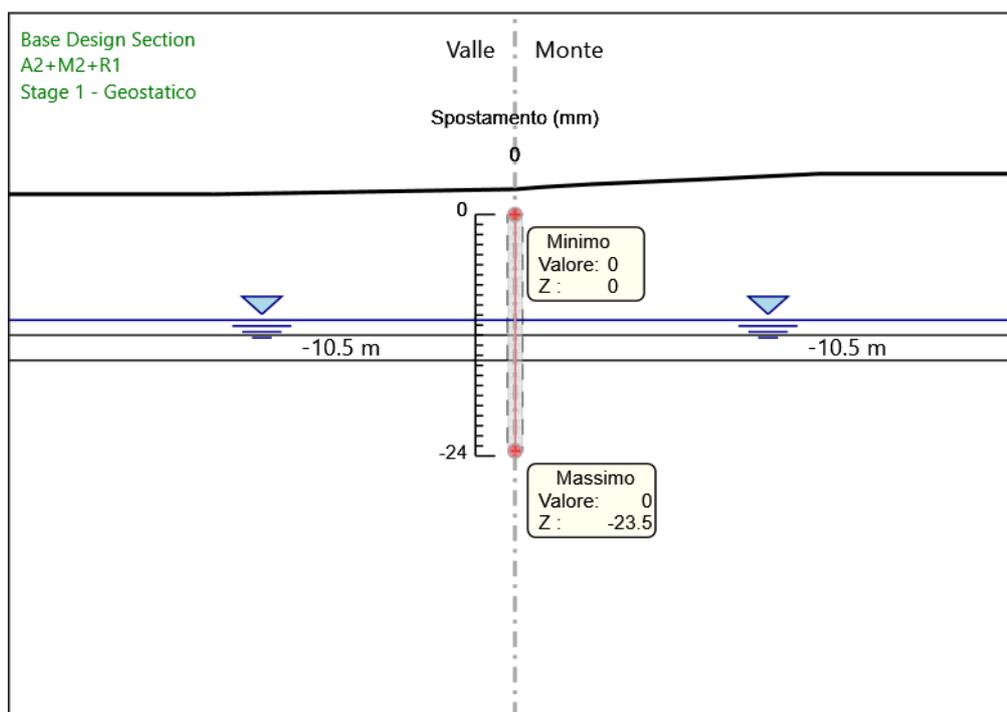
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 255 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3. Risultati A2+M2+R1

5.3.1. Grafico Spostamento A2+M2+R1 - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 1 - Geostatico

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

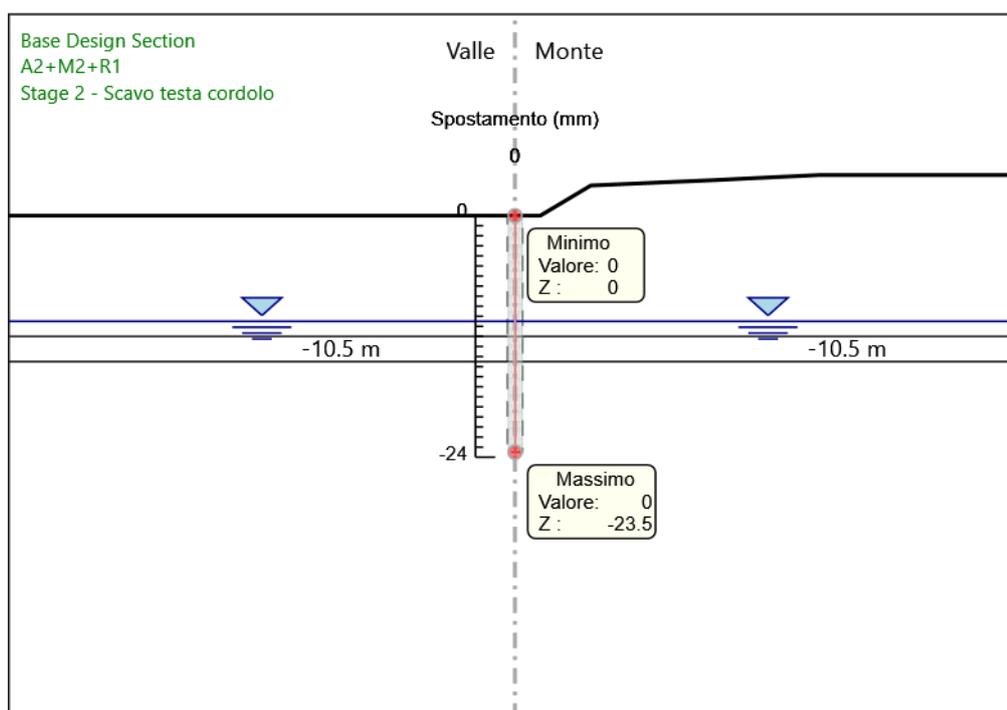
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 256 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.3.2. Grafico Spostamento A2+M2+R1 - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: A2+M2+R1
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

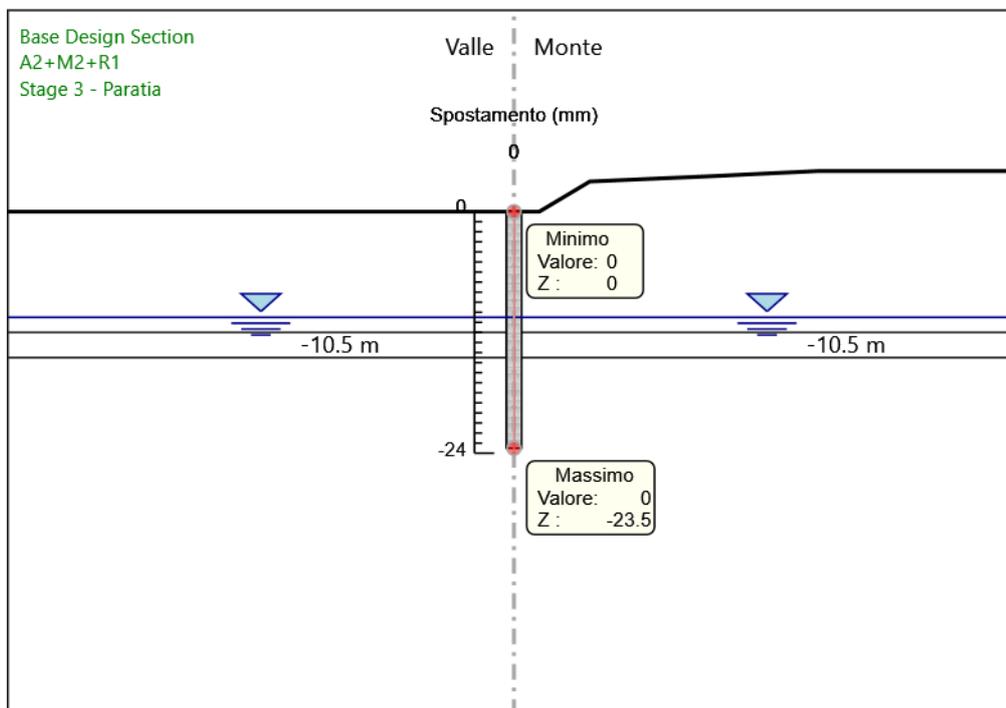
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 257 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.3. Grafico Spostamento A2+M2+R1 - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 3 - Paratia

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

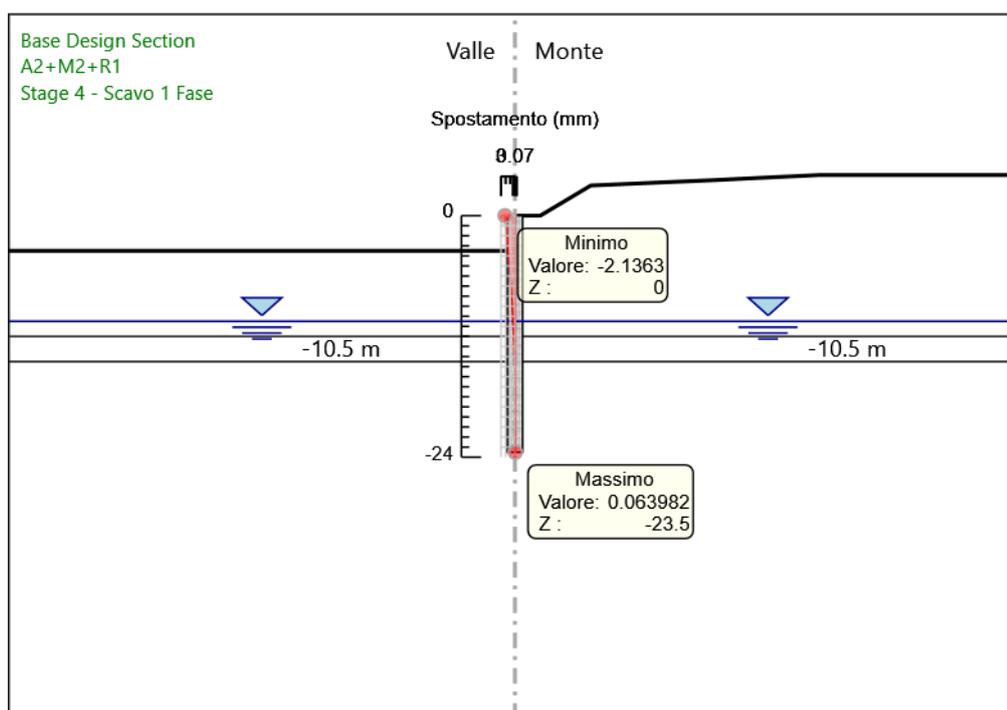
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 258 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.4. Grafico Spostamento A2+M2+R1 - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

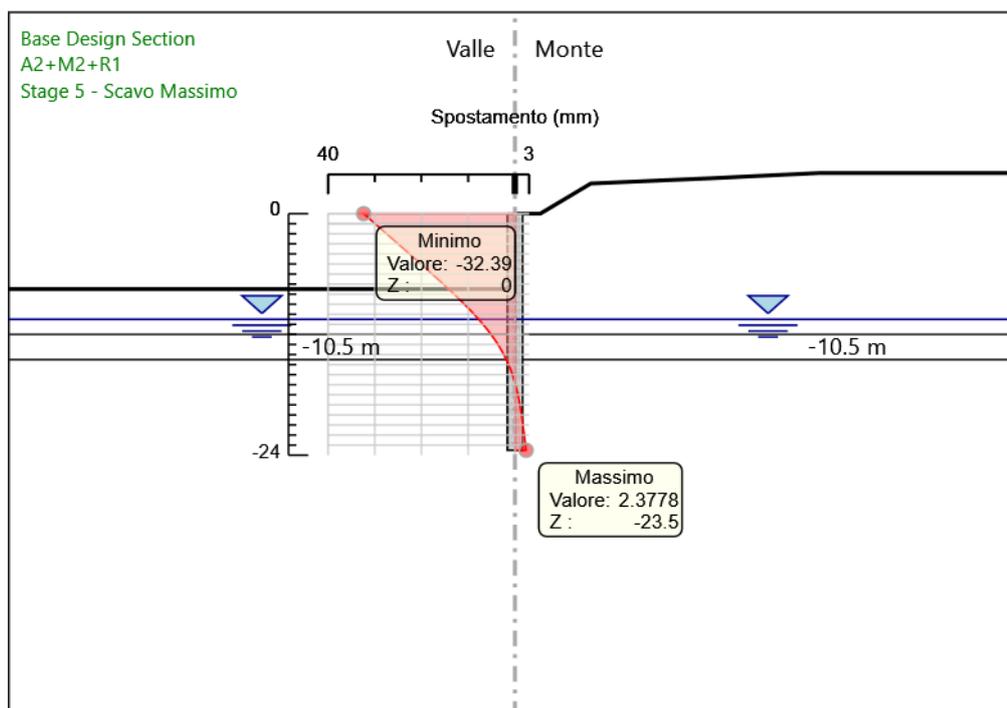
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 259 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.3.5. Grafico Spostamento A2+M2+R1 - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

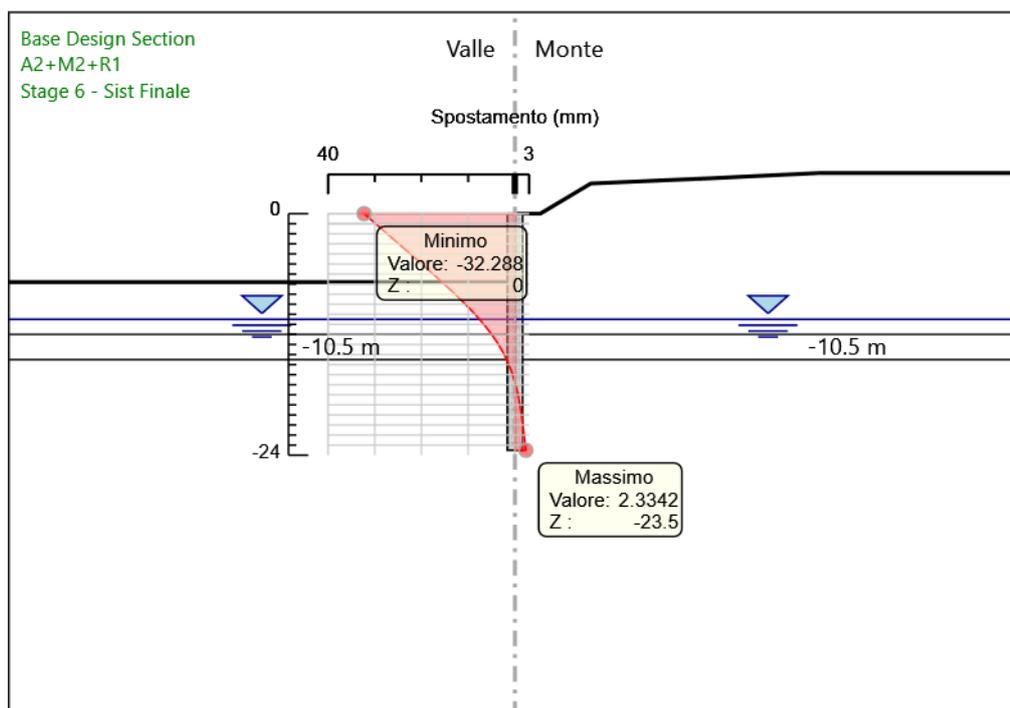
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 260 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.6. Grafico Spostamento A2+M2+R1 - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

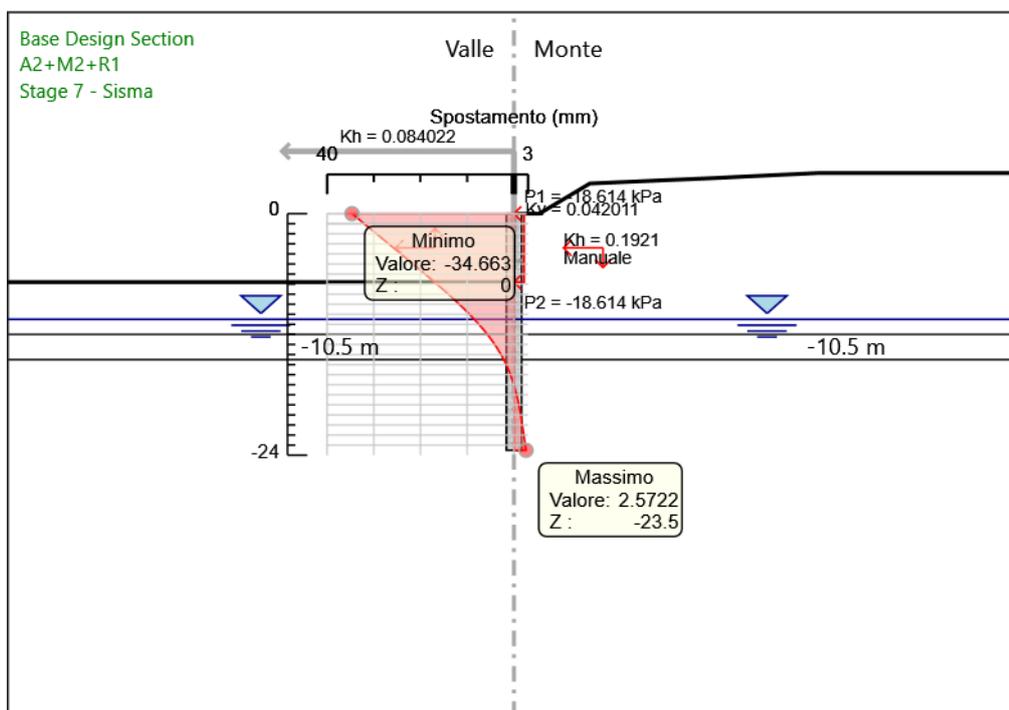
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 261 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.3.7. Grafico Spostamento A2+M2+R1 - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 7 - Sisma

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

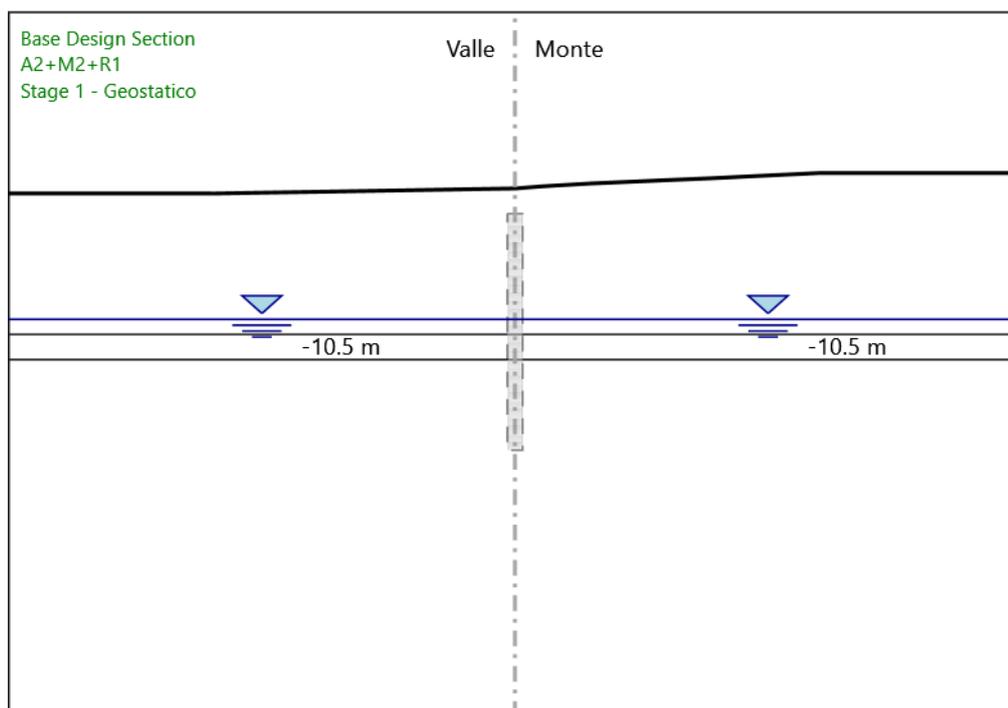
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 262 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.8. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 1 - Geostatico

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

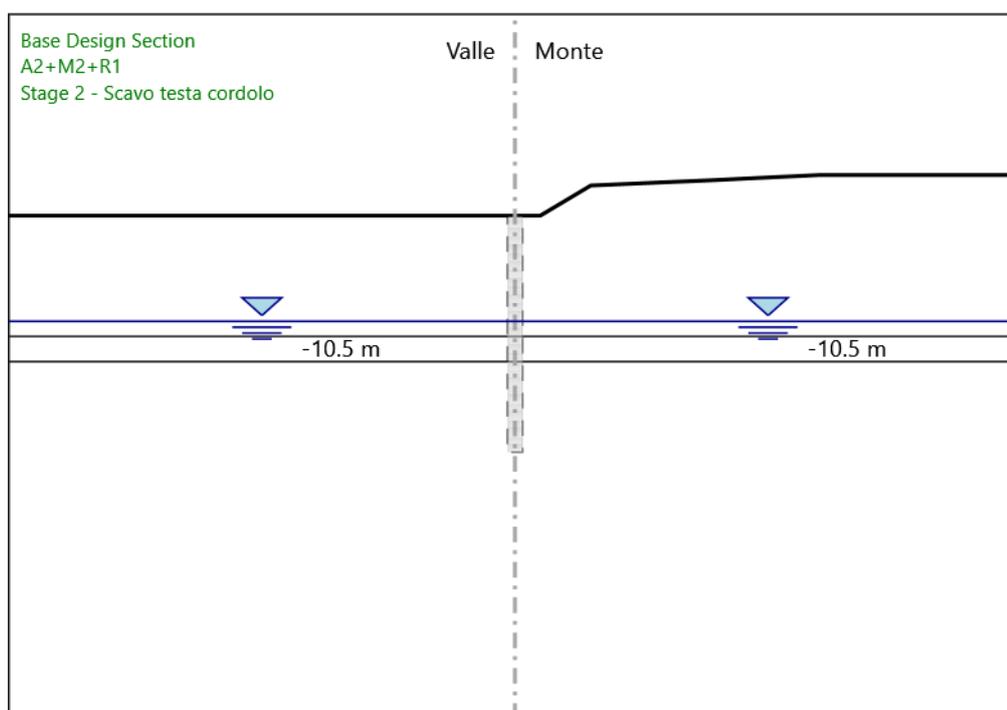
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 263 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.9. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: A2+M2+R1
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

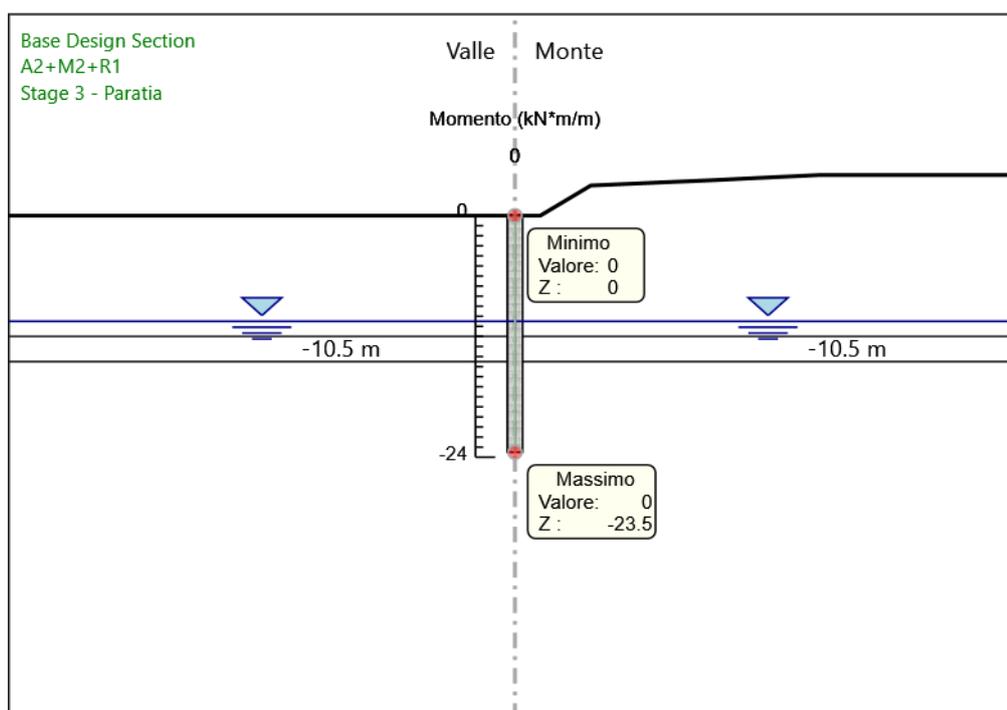
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 264 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.3.10. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 3 - Paratia

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

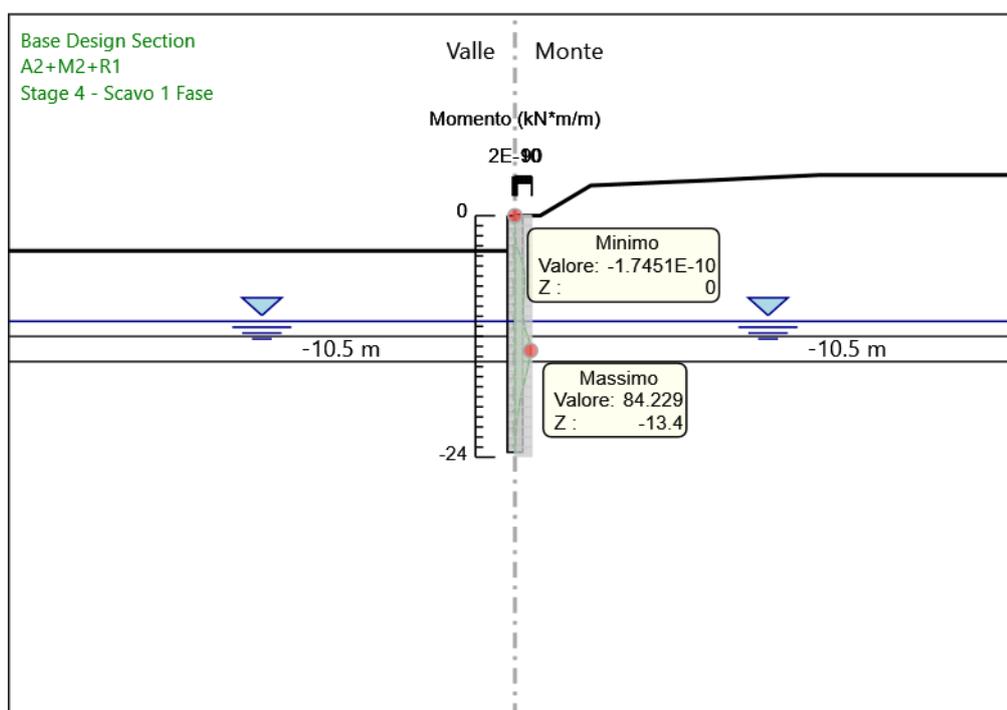
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 265 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.11. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

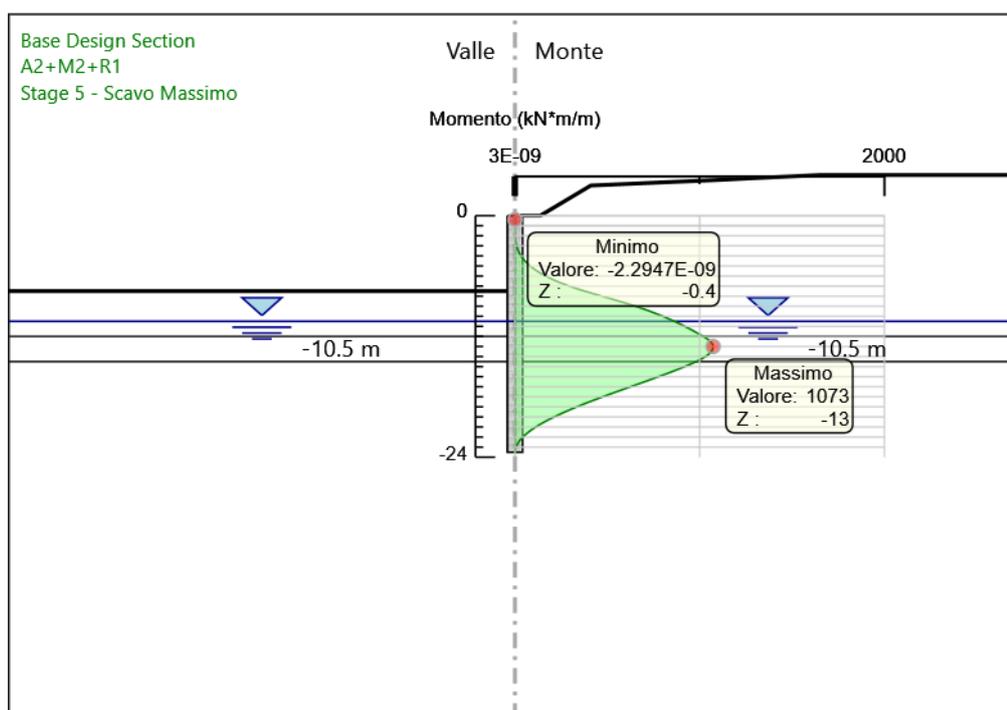
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 266 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.12. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

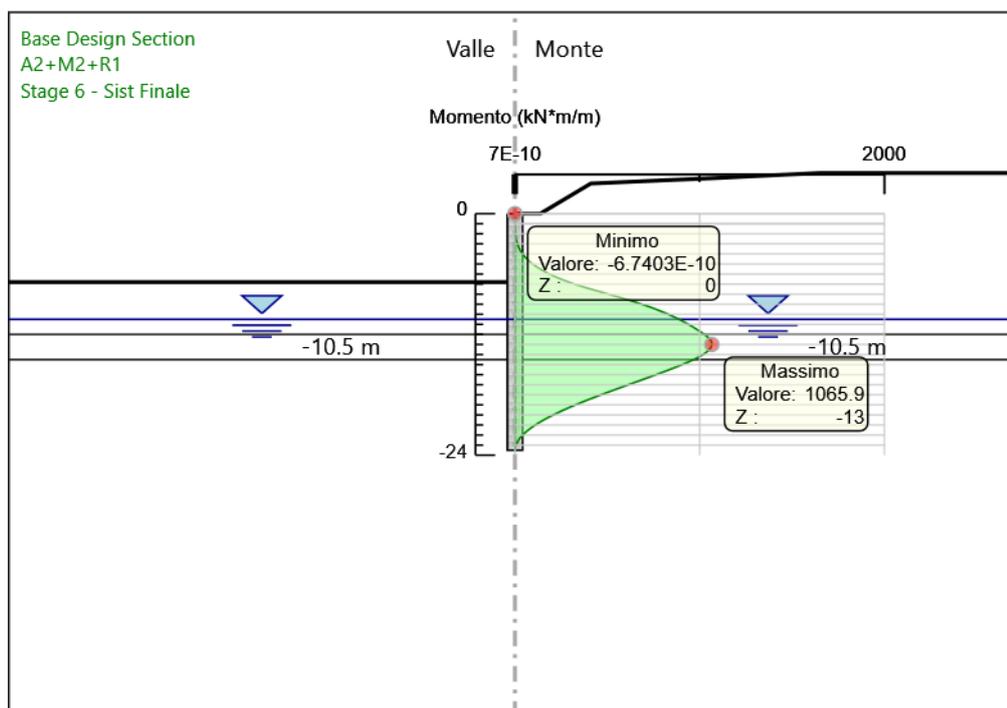
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 267 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.13. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

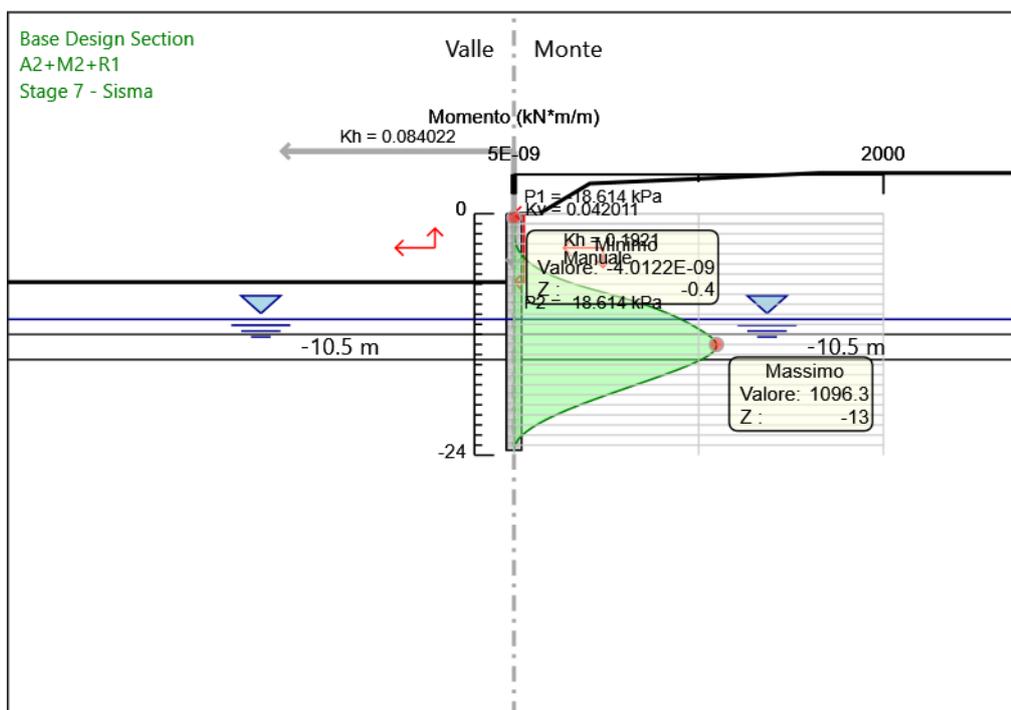
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 268 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.3.14. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 7 - Sisma

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

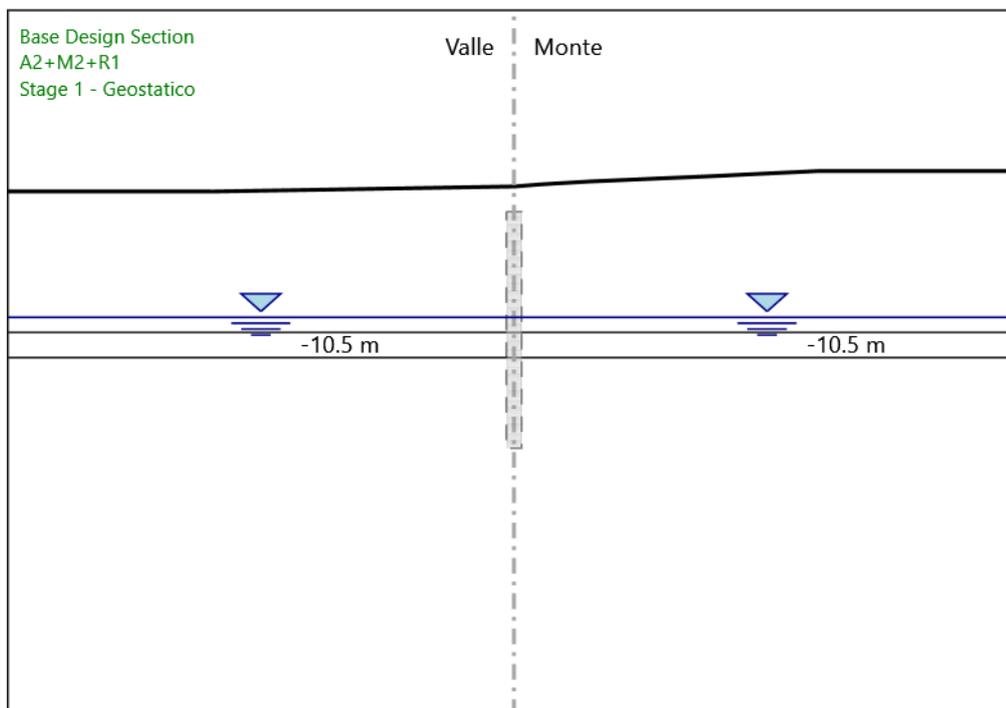
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 269 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.15. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 1 - Geostatico

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

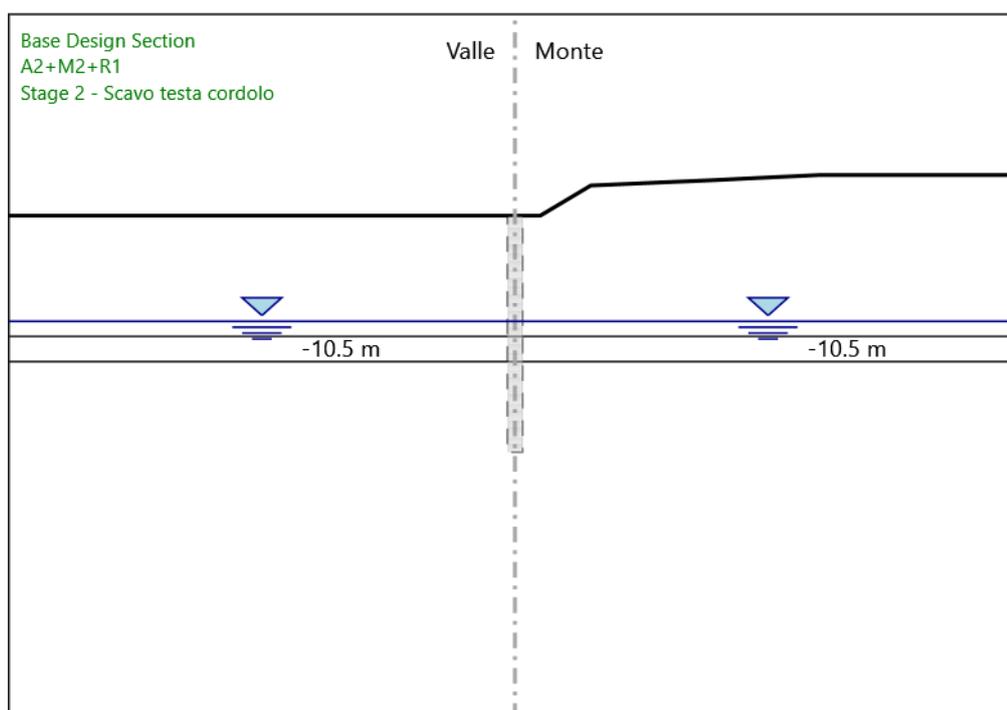
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 270 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.16. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: A2+M2+R1
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

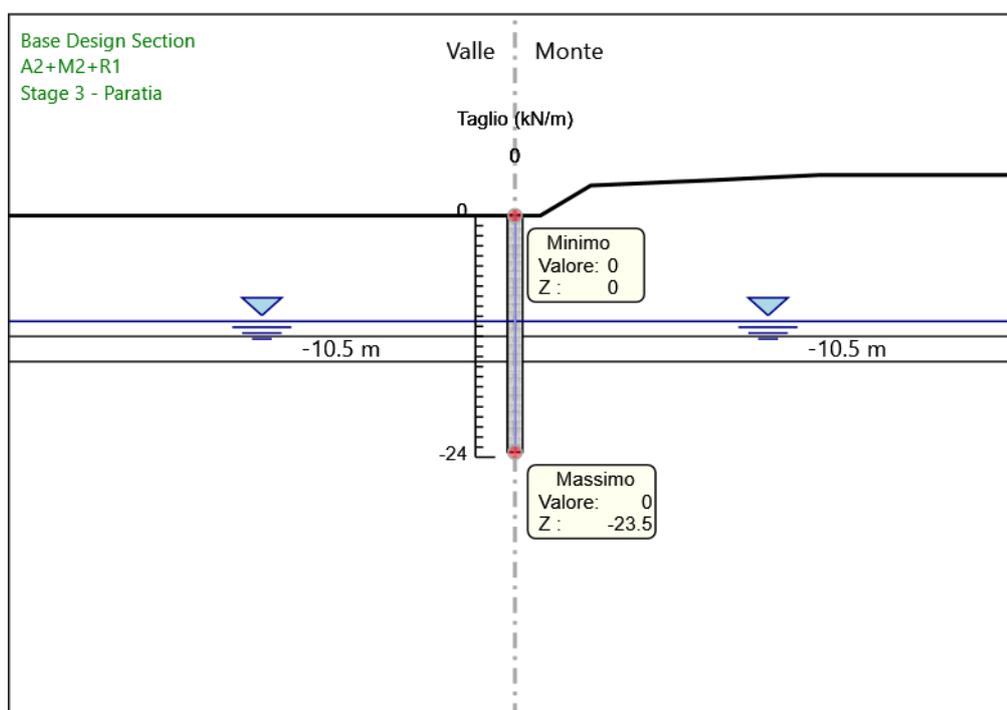
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 271 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.3.17. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 3 - Paratia

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

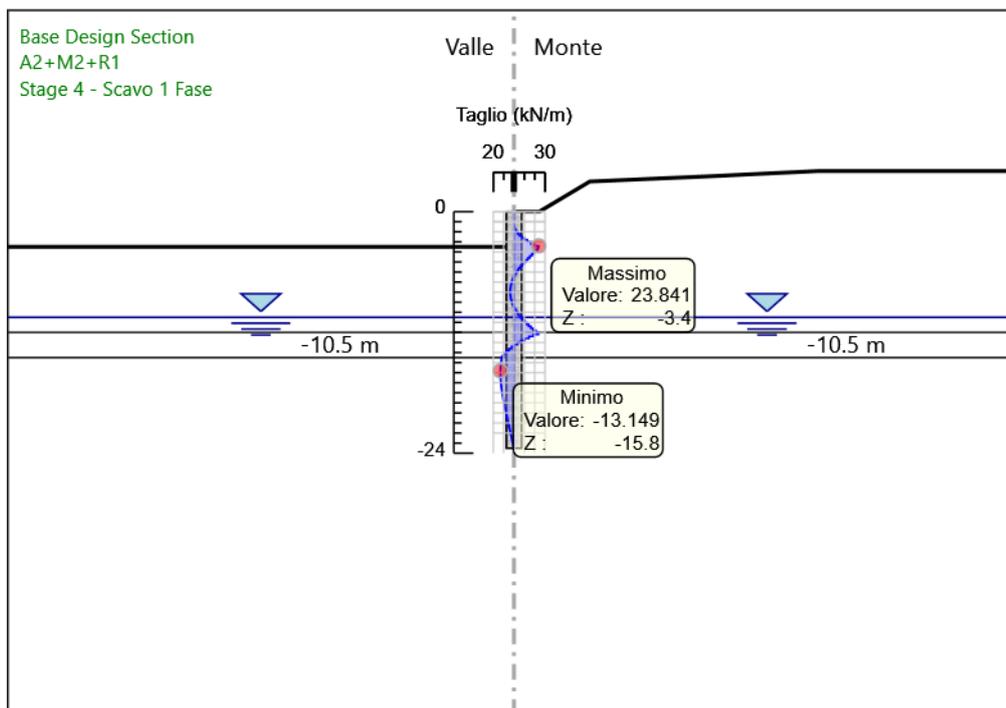
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 272 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.18. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

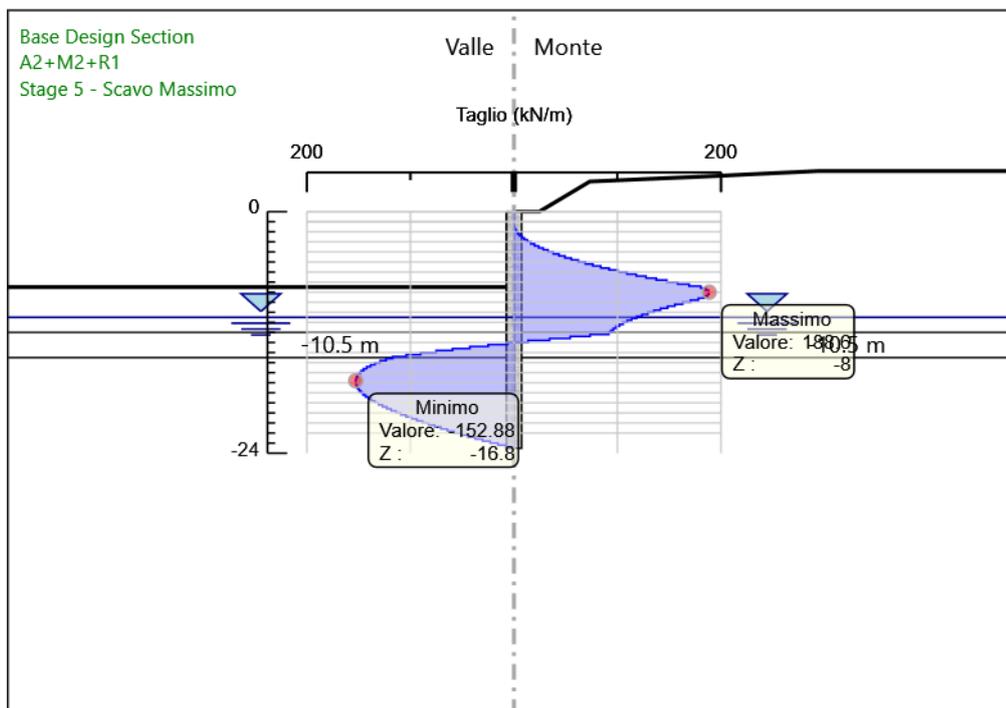
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 273 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.19. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

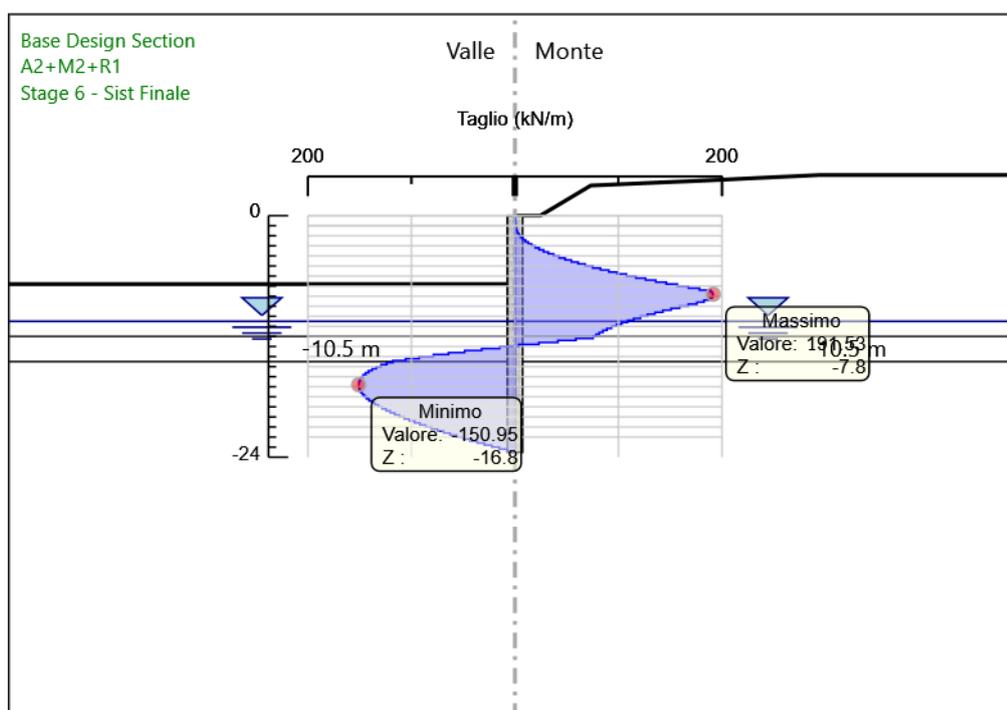
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 274 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.3.20. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

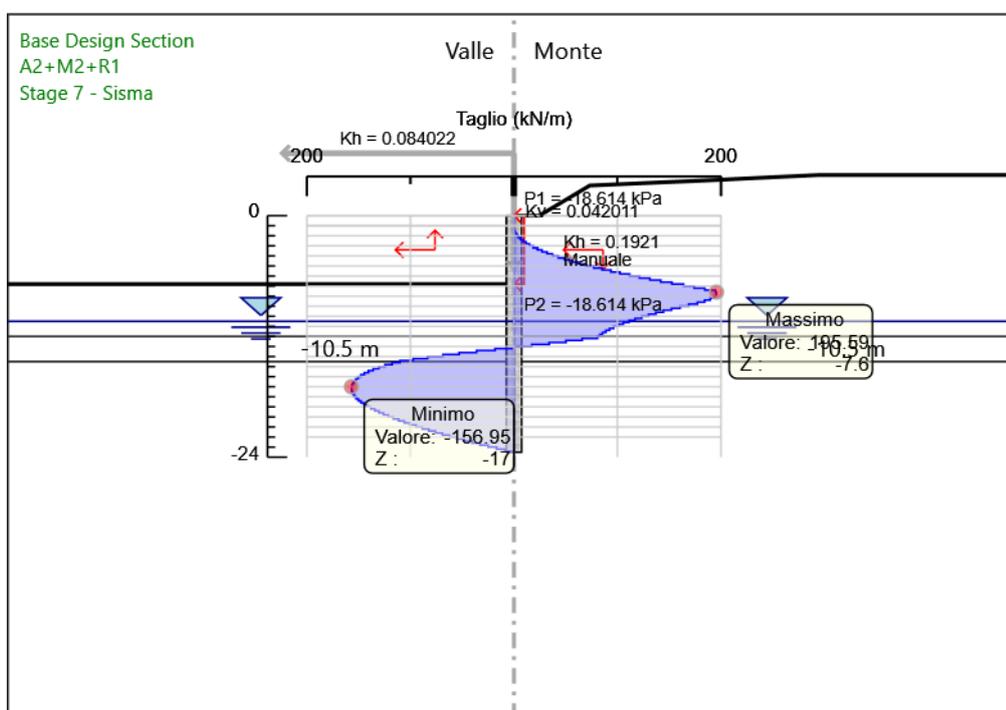
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 275 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.3.21. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 7 - Sisma

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

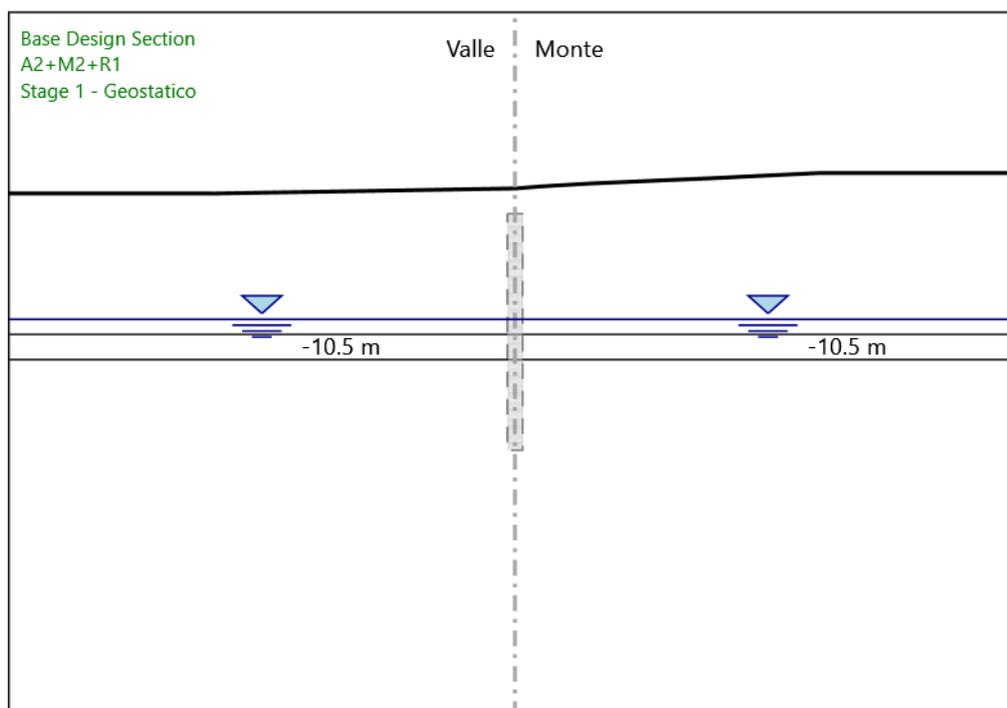
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 276 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.22. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 1 - Geostatico

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

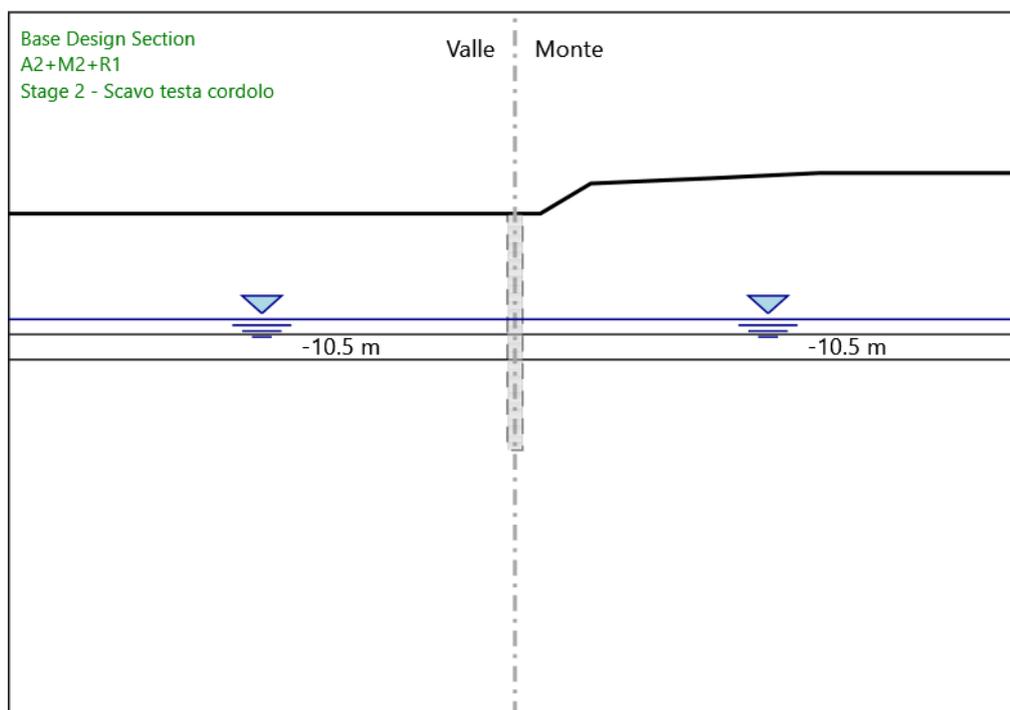
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 277 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.23. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: A2+M2+R1
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

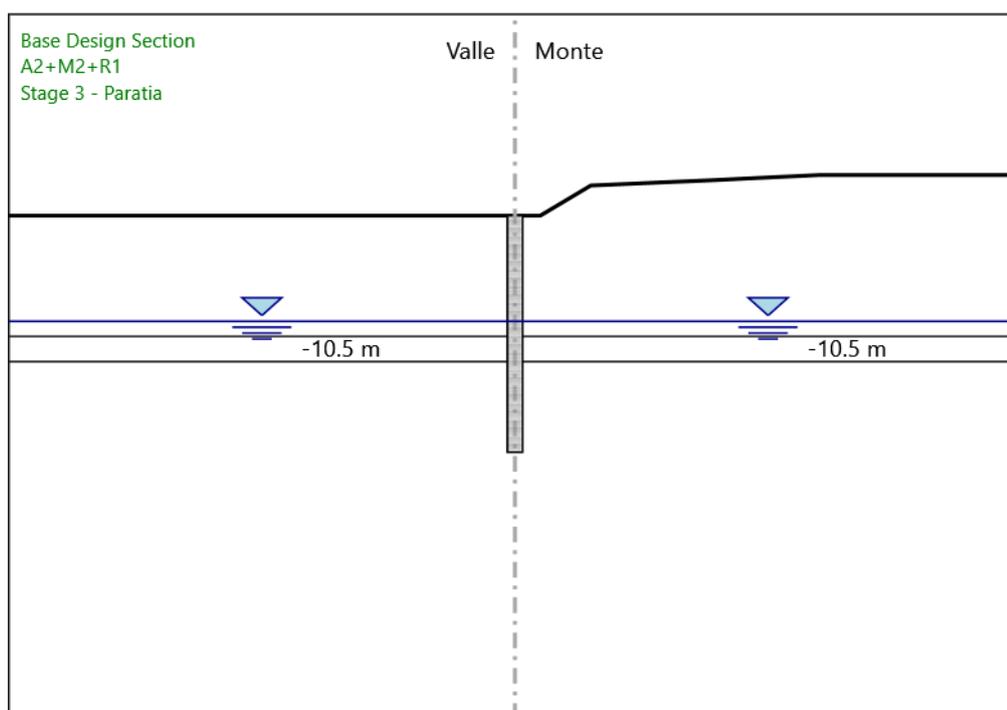
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 278 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.24. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 3 - Paratia

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

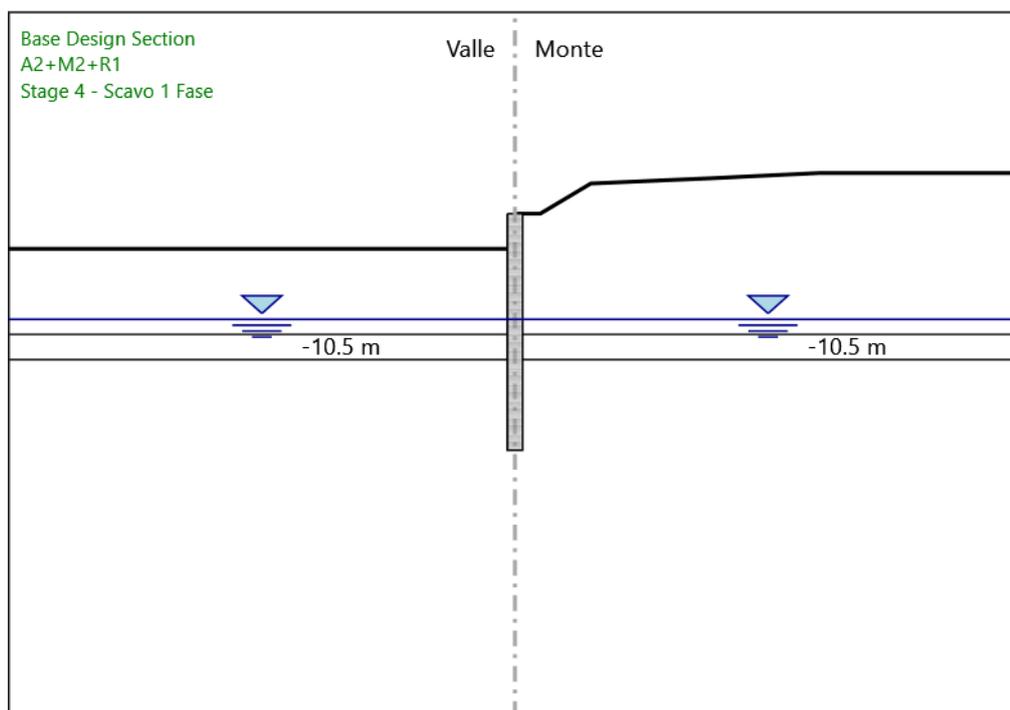
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 279 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.25. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

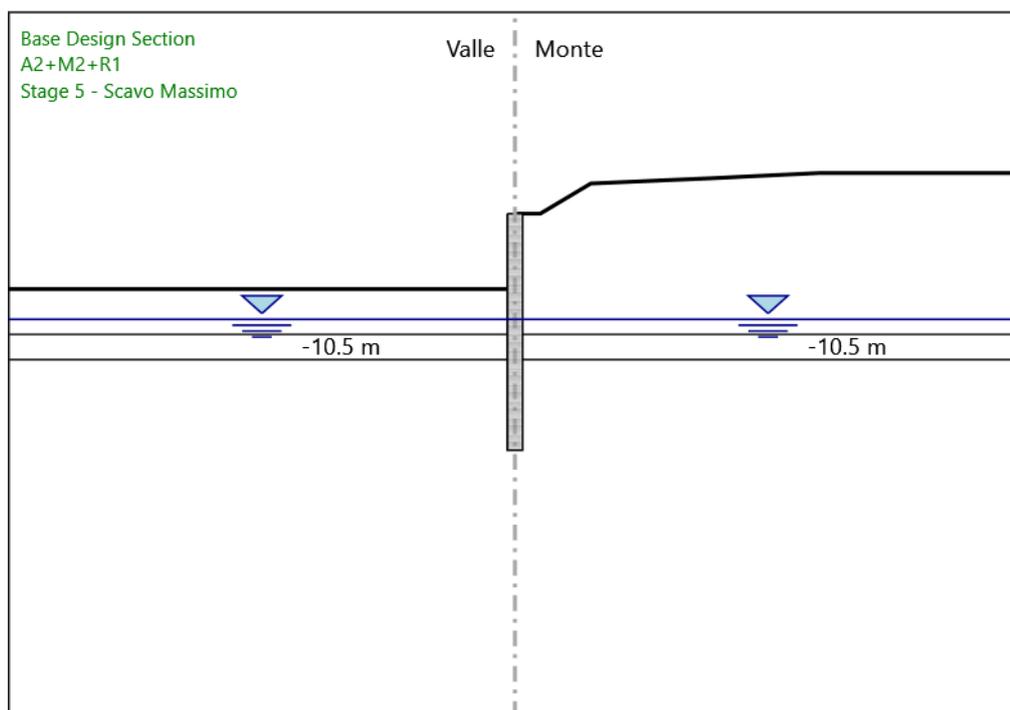
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 280 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.26. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: A2+M2+R1
Stage: Stage 5 - Scavo Massimo
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

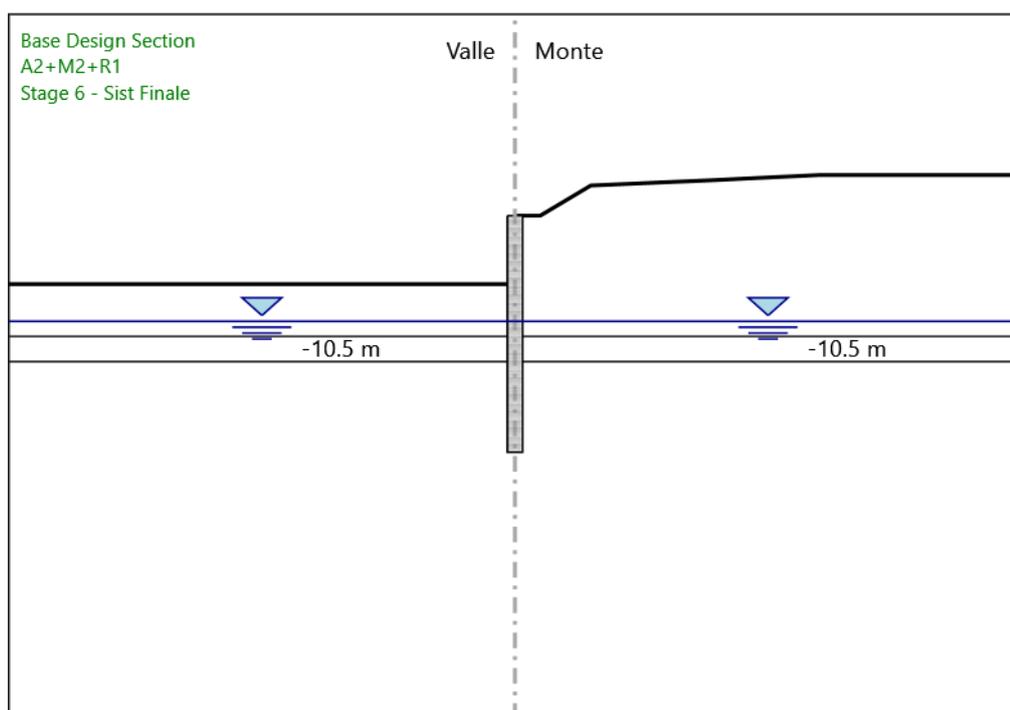
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 281 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.27. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

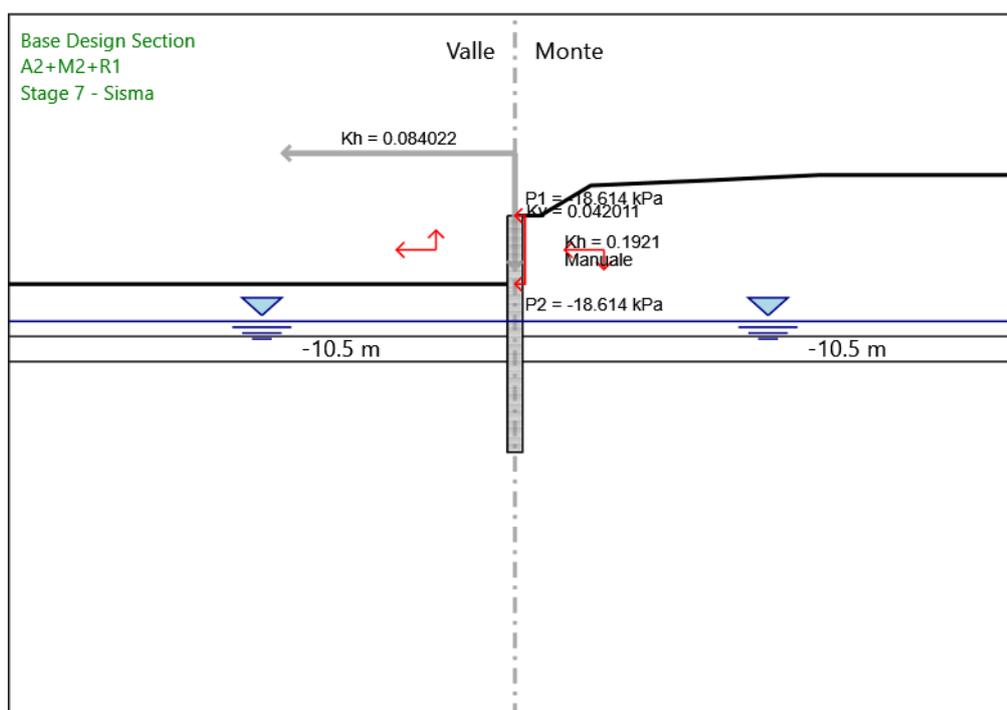
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 282 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

5.3.28. Grafico Risultati Momento A2+M2+R1 - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 7 - Sisma

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

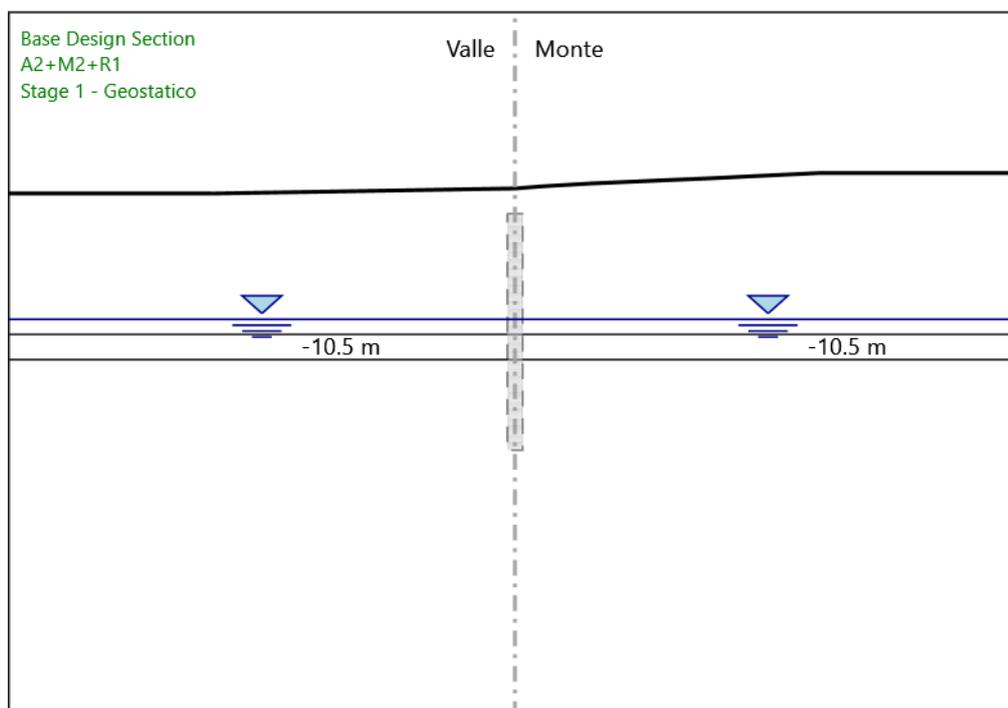
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 283 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.29. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 1 - Geostatico

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

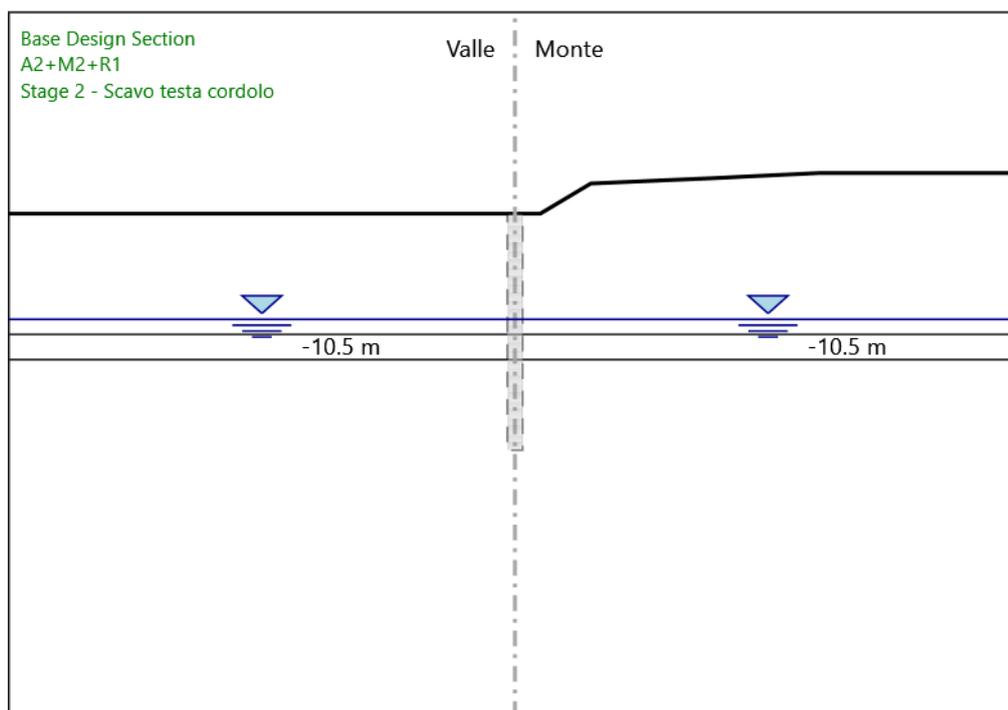
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 284 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.30. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: A2+M2+R1
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

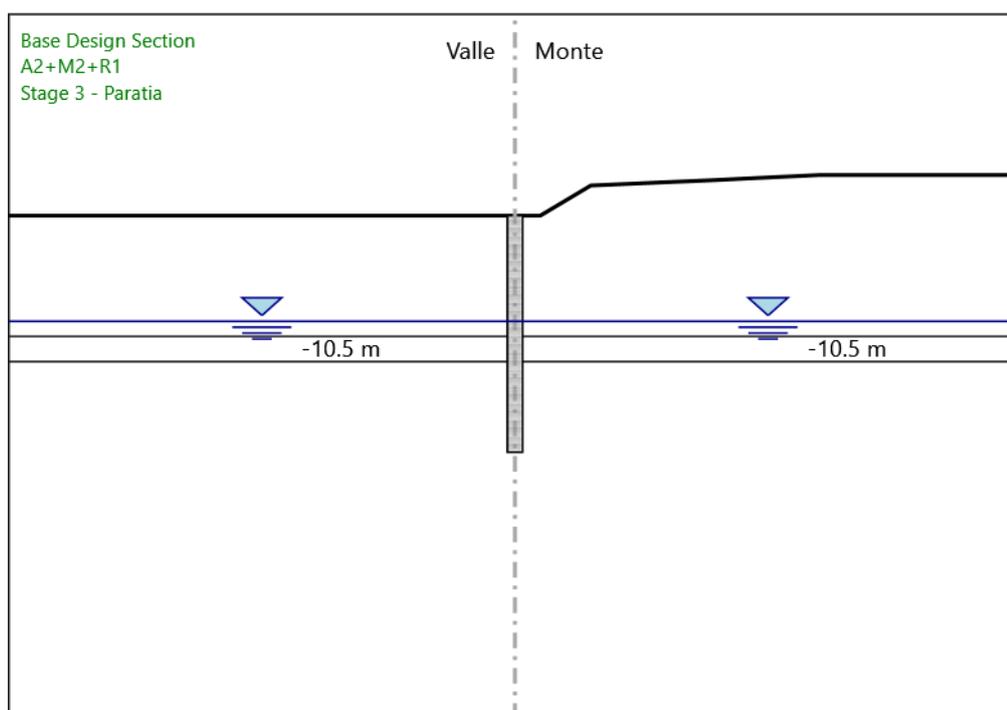
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 285 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.31. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 3 - Paratia

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

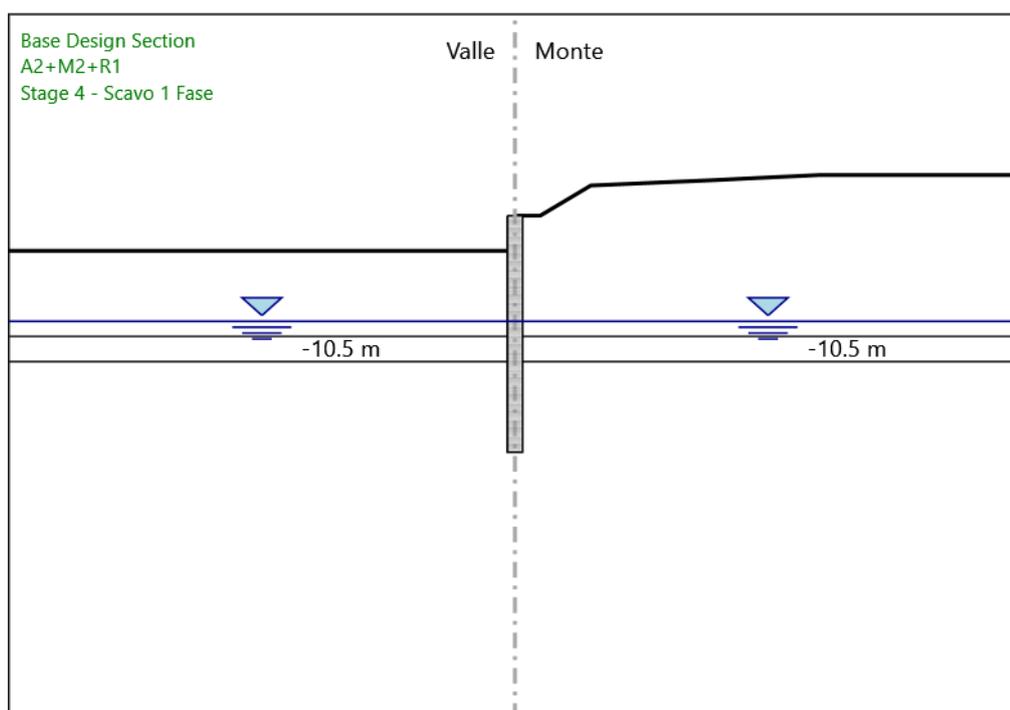
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 286 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.32. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

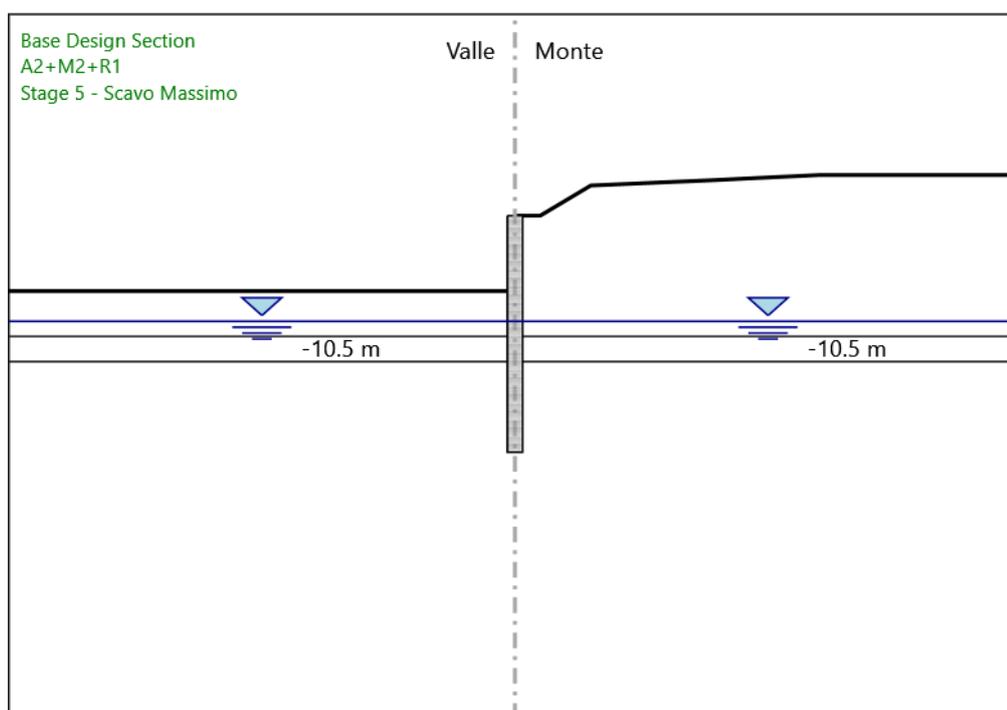
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 287 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.33. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

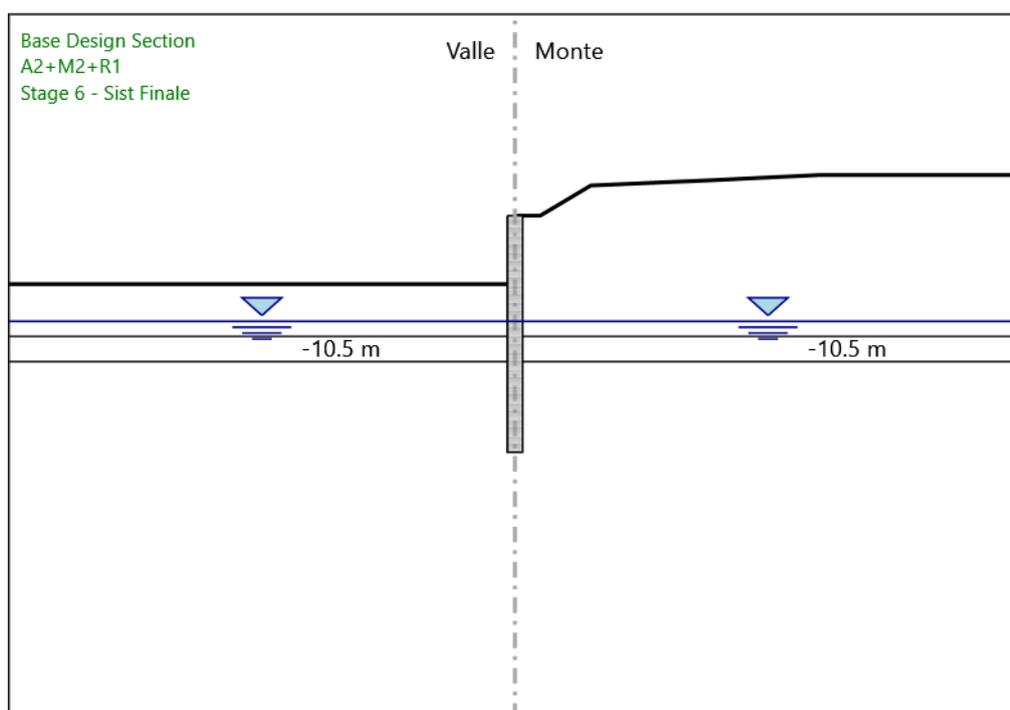
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 288 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.3.34. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

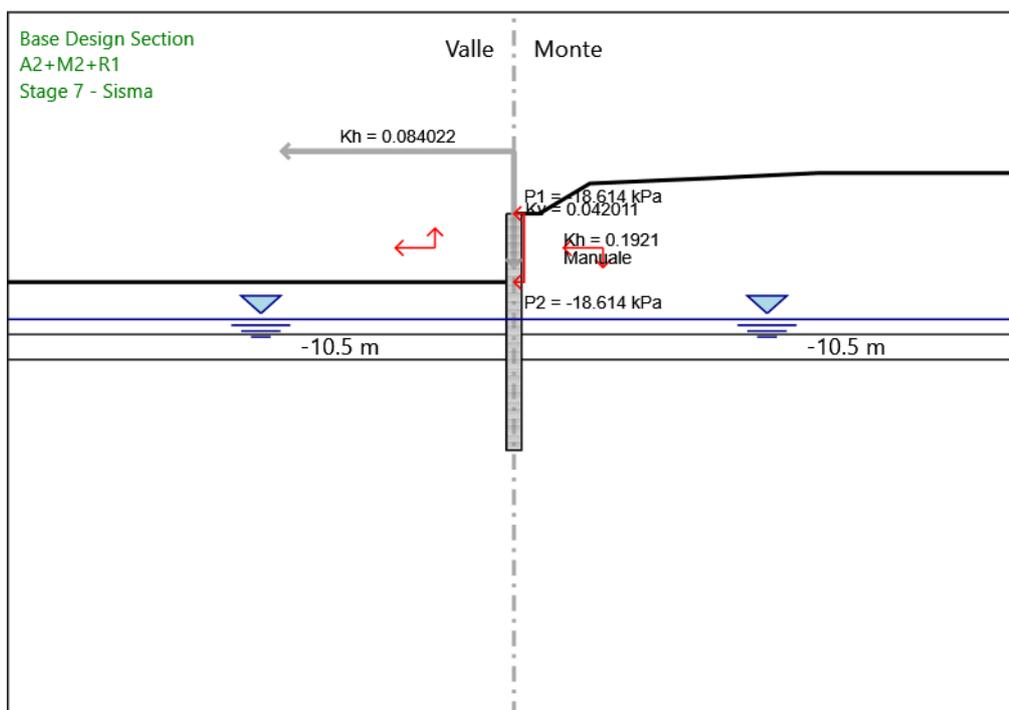
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 289 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.3.35. Grafico Risultati Taglio A2+M2+R1 - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: A2+M2+R1

Stage: Stage 7 - Sisma

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

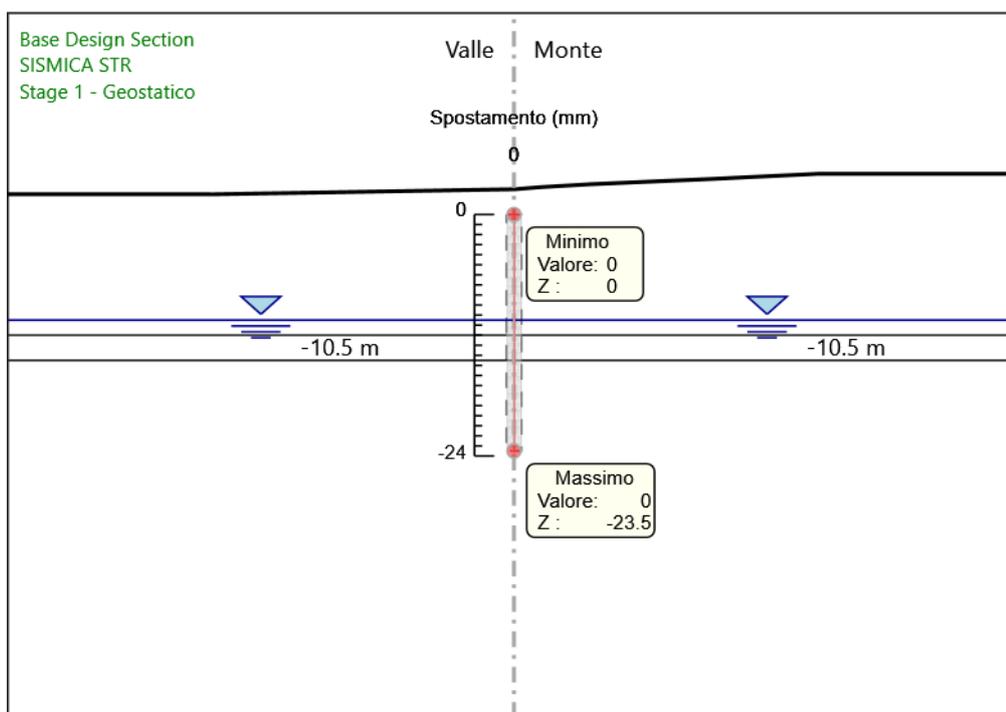
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 290 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4. Risultati SISMICA STR

5.4.1. Grafico Spostamento SISMICA STR - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 1 - Geostatico

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

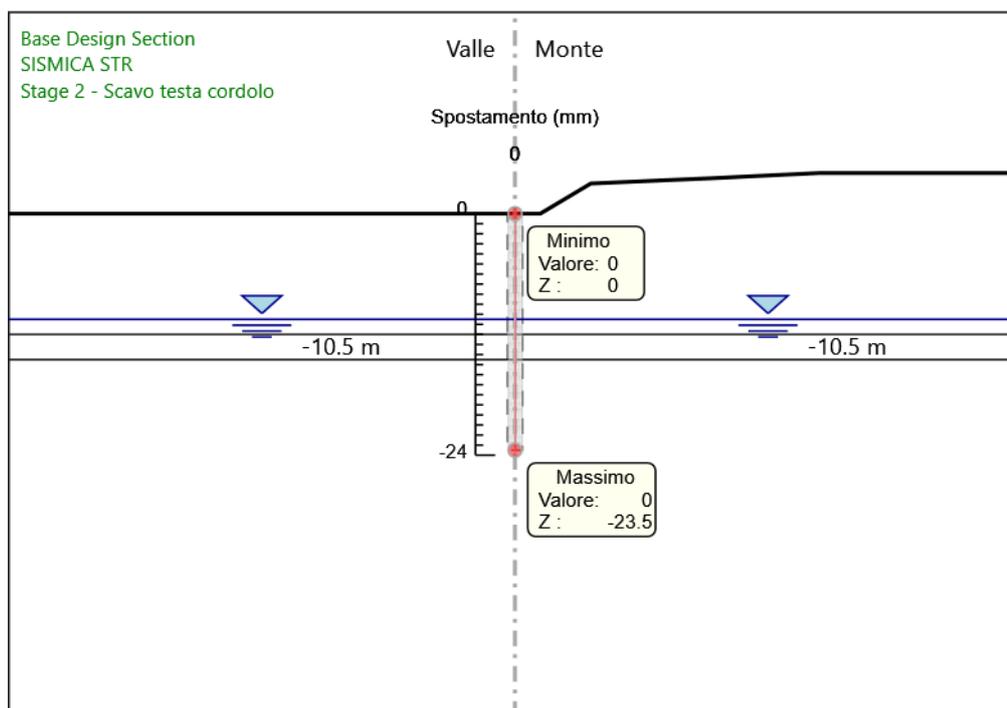
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 291 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.4.2. Grafico Spostamento SISMICA STR - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: SISMICA STR
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

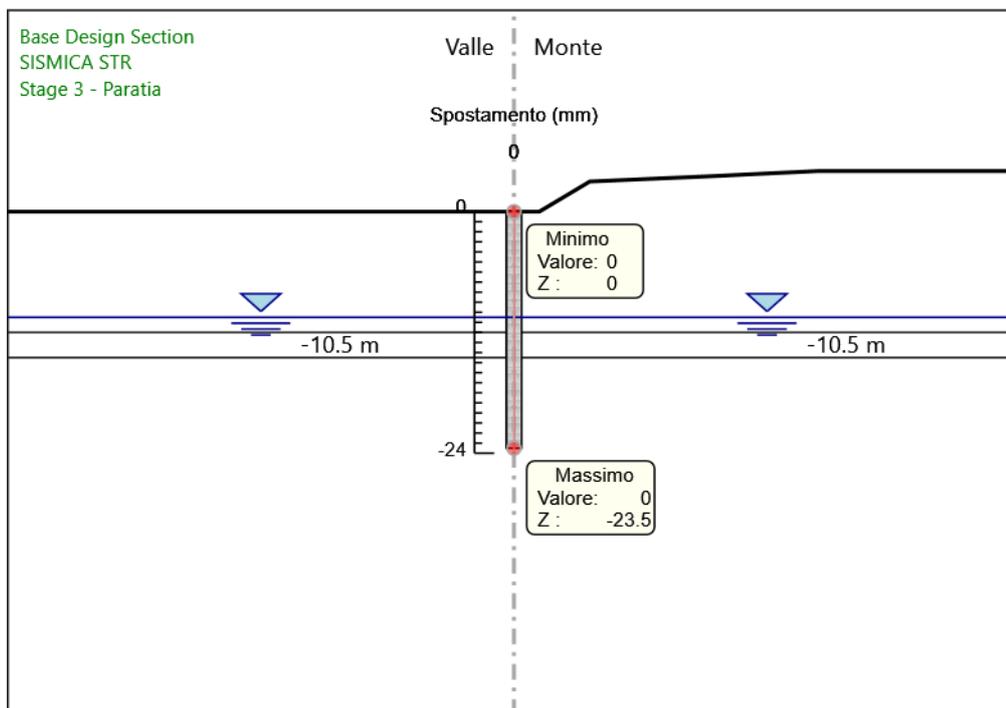
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 292 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.3. Grafico Spostamento SISMICA STR - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 3 - Paratia

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

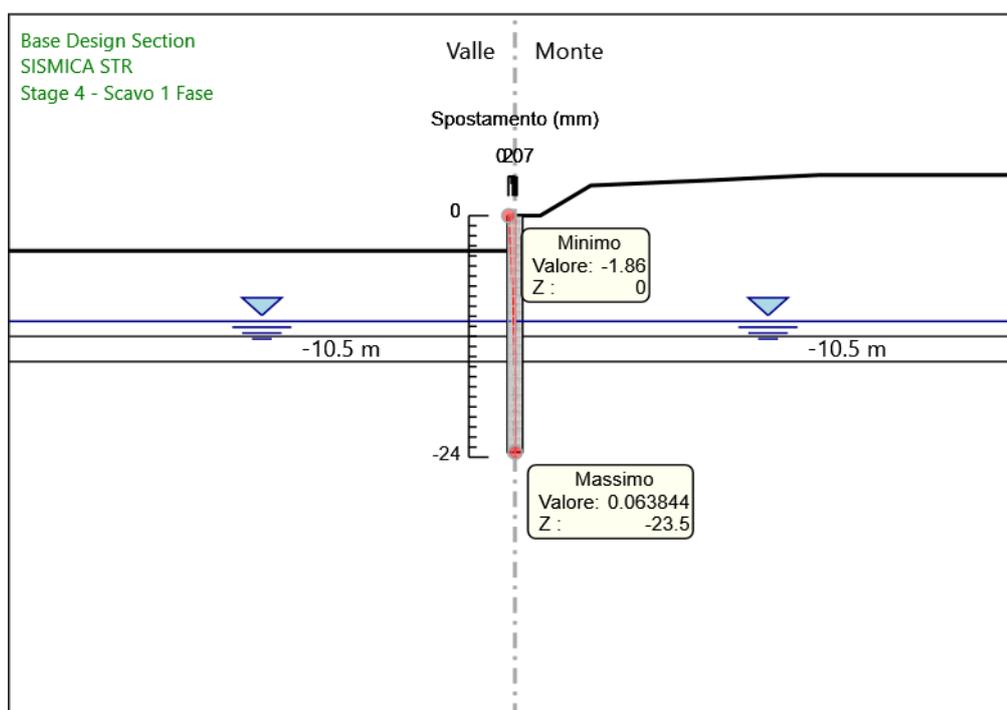
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 293 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.4. Grafico Spostamento SISMICA STR - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

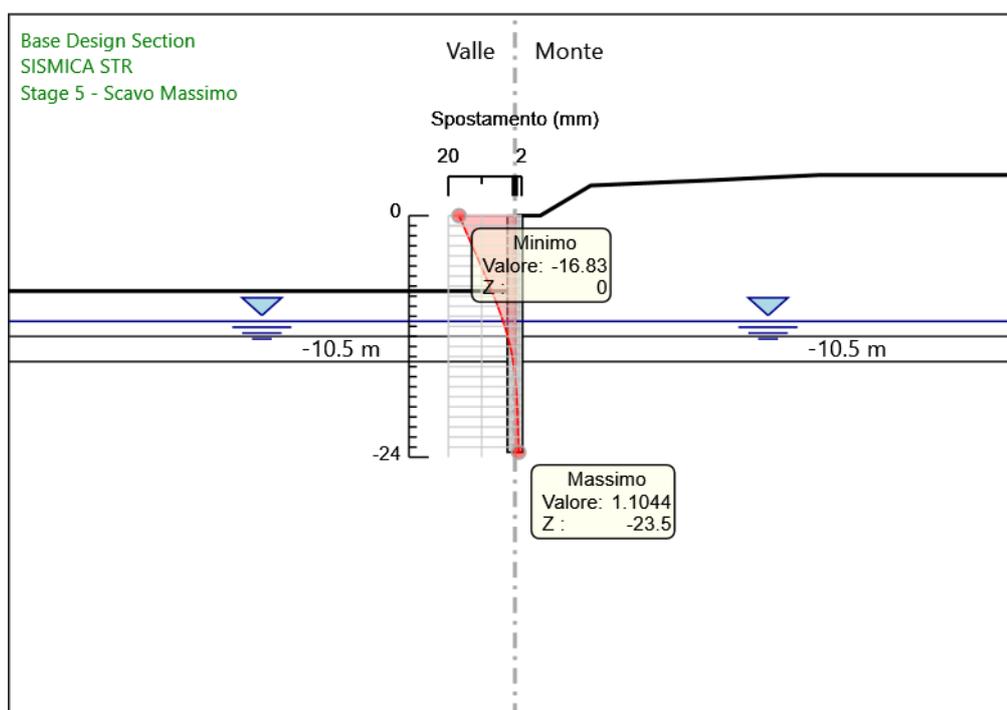
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 294 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.4.5. Grafico Spostamento SISMICA STR - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

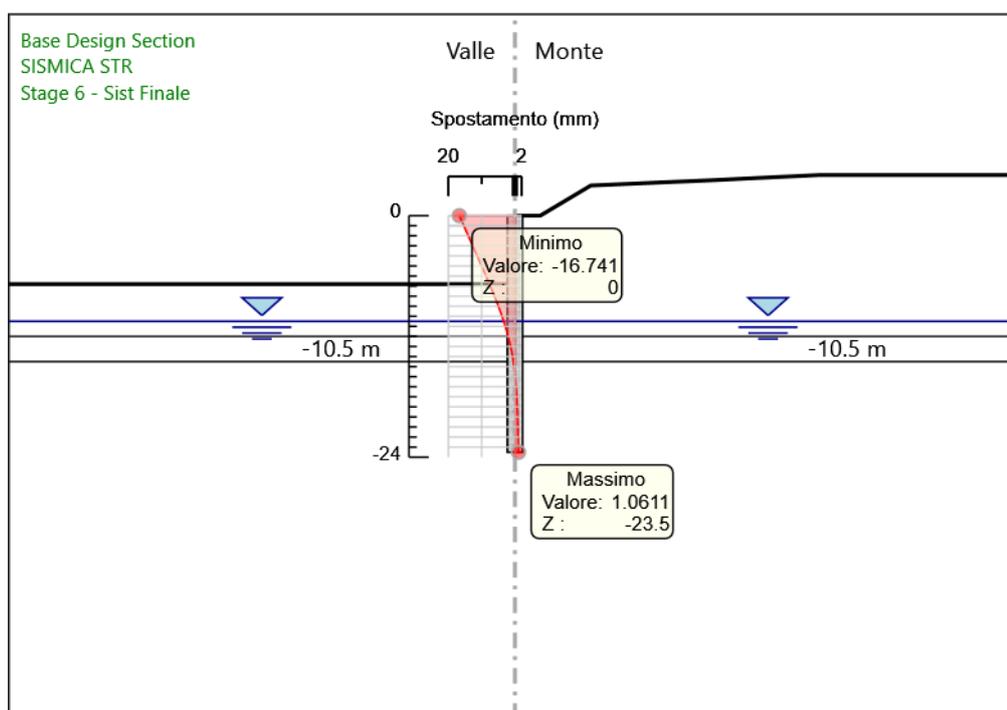
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 295 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.6. Grafico Spostamento SISMICA STR - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera
L0703

Tratto
213

Settore
E

CEE
14

WBS
GA3600

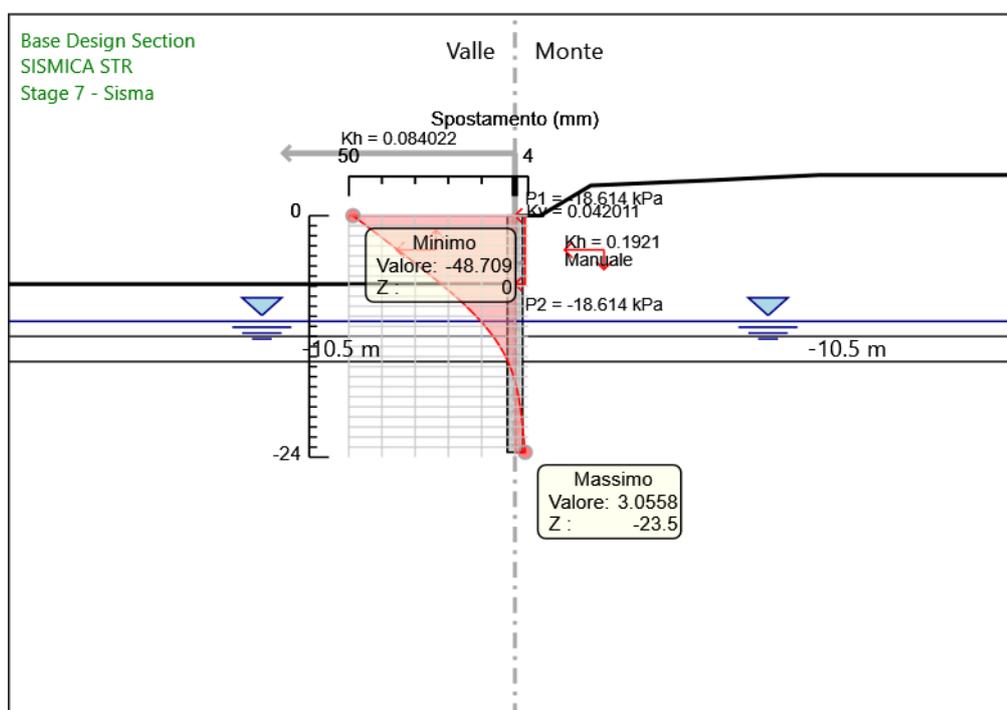
Id. doc.
REL

N. prog.
01

Rev.
B

Pag. di Pag.
296 di
376

5.4.7. Grafico Spostamento SISMICA STR - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 7 - Sisma

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

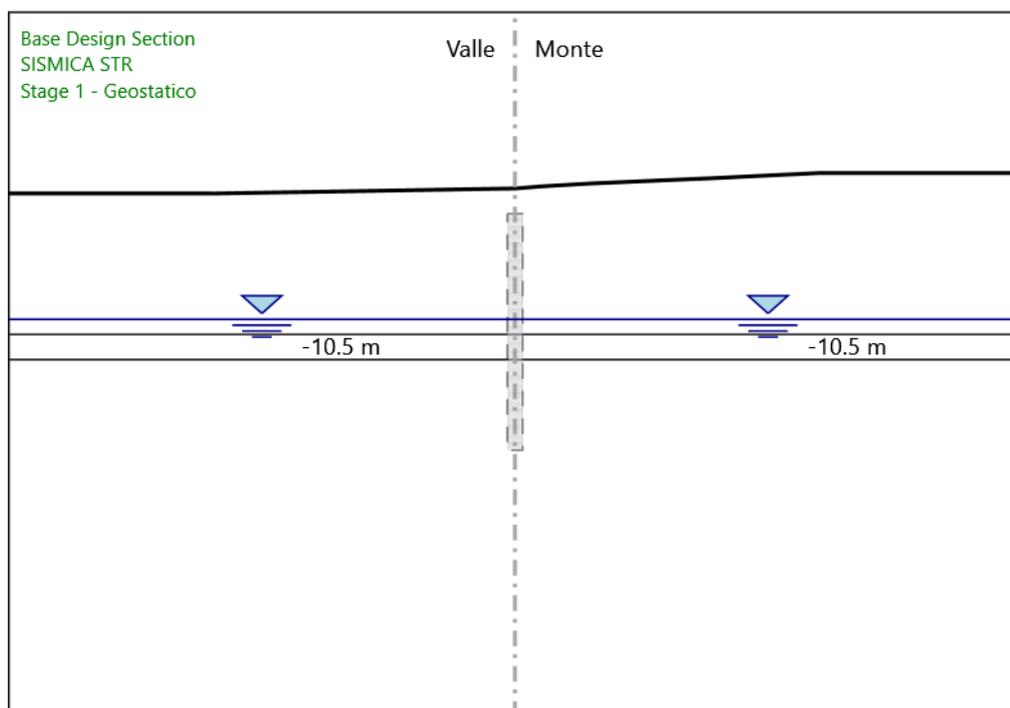
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 297 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.8. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 1 - Geostatico

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

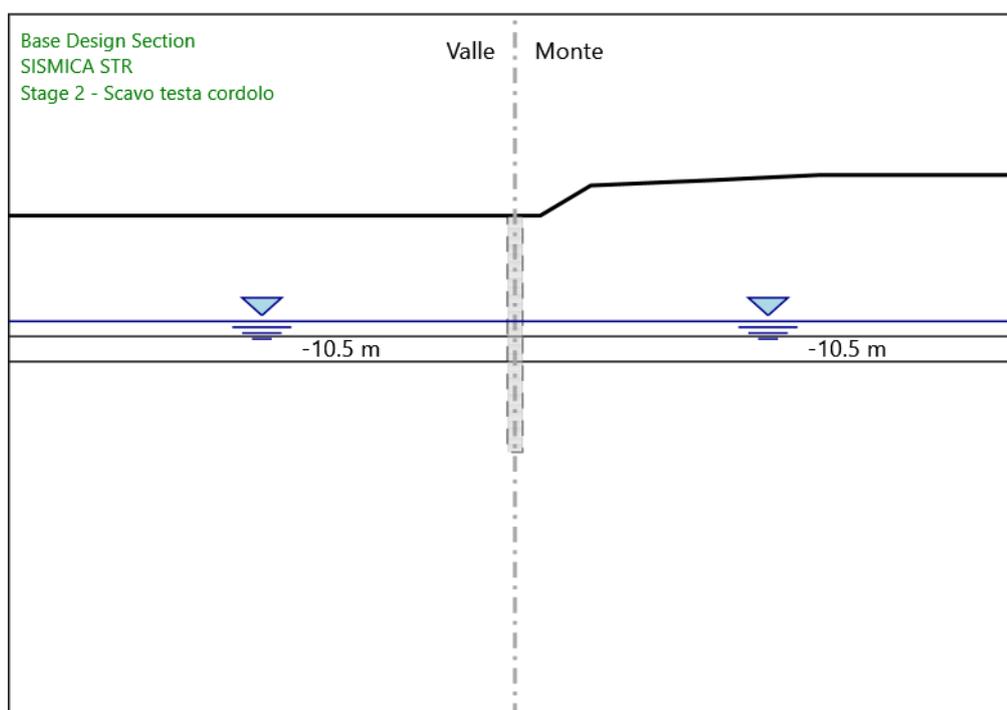
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 298 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.4.9. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: SISMICA STR
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

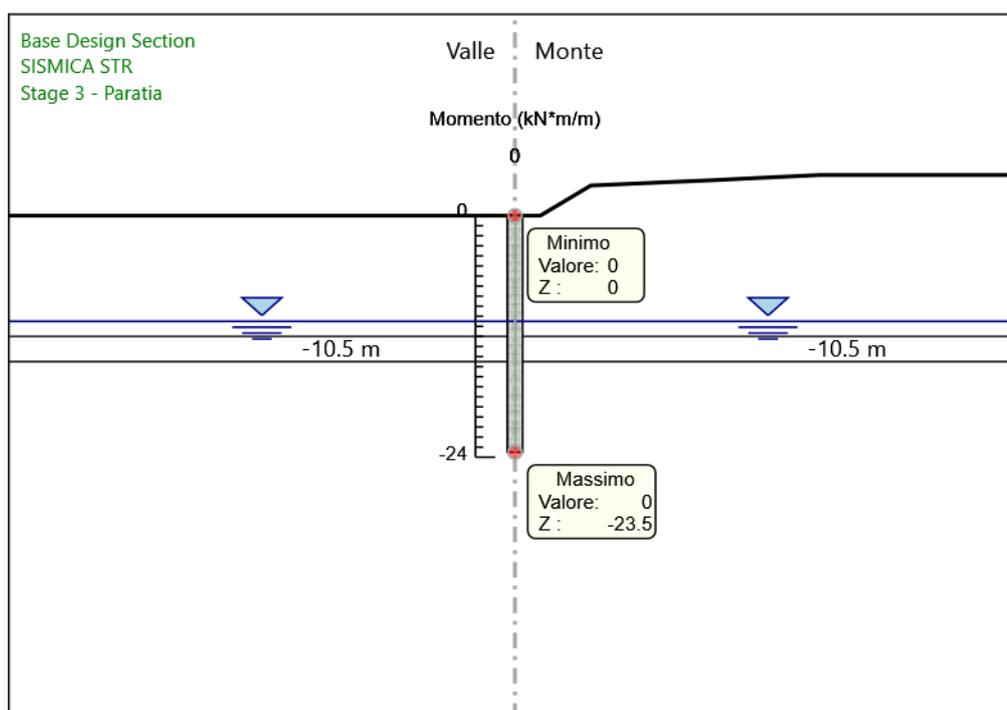
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 299 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.10. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 3 - Paratia

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

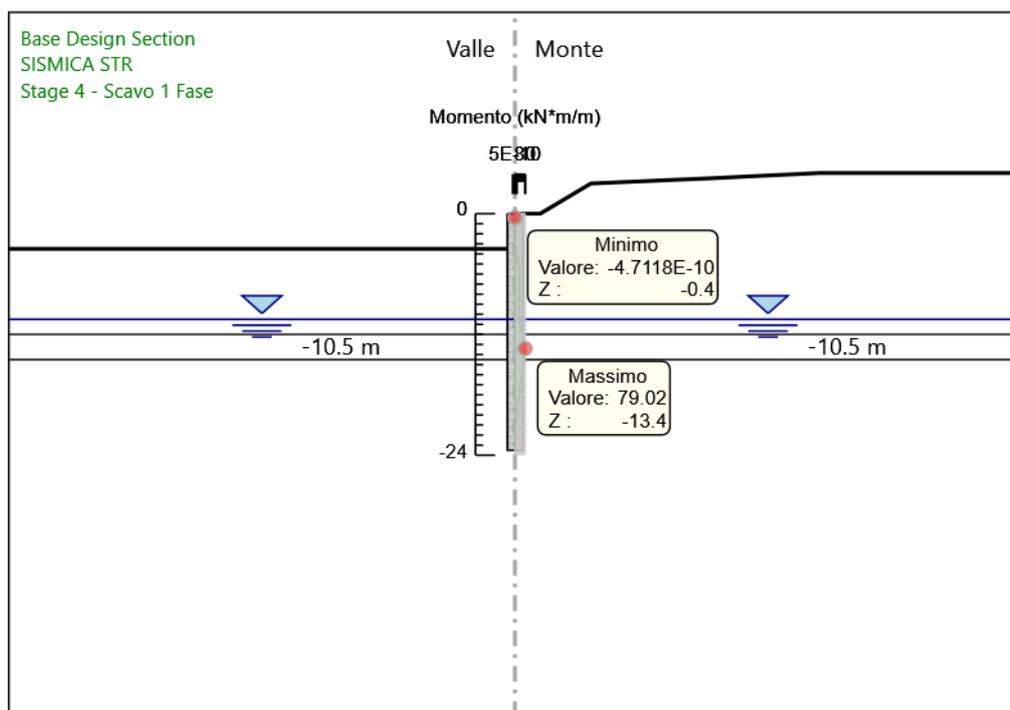
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 300 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.4.11. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

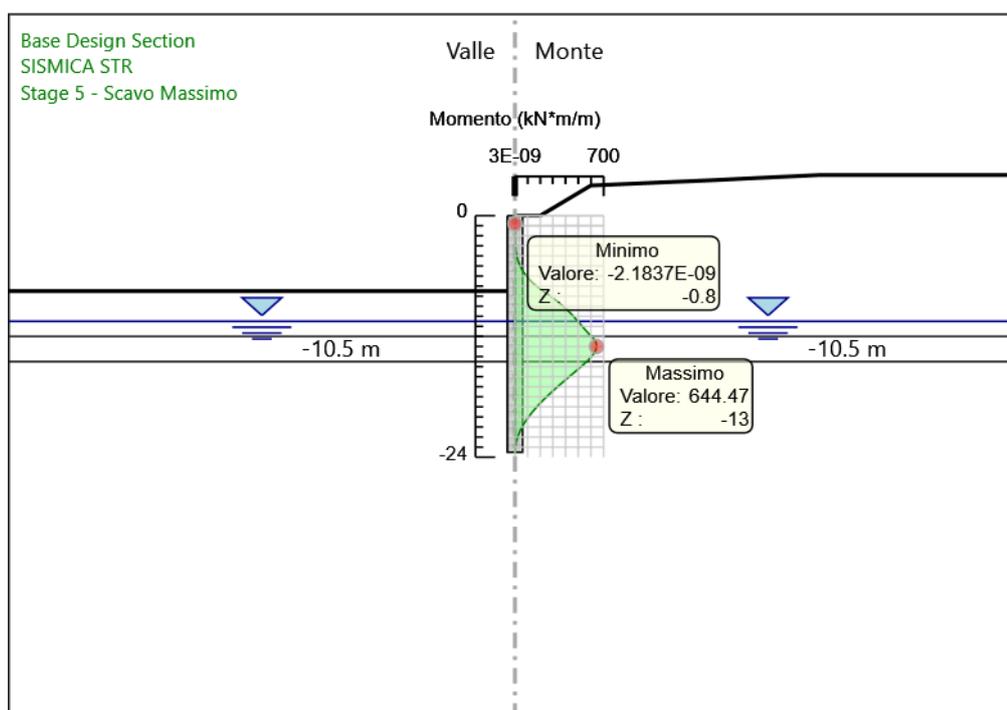
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 301 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.12. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

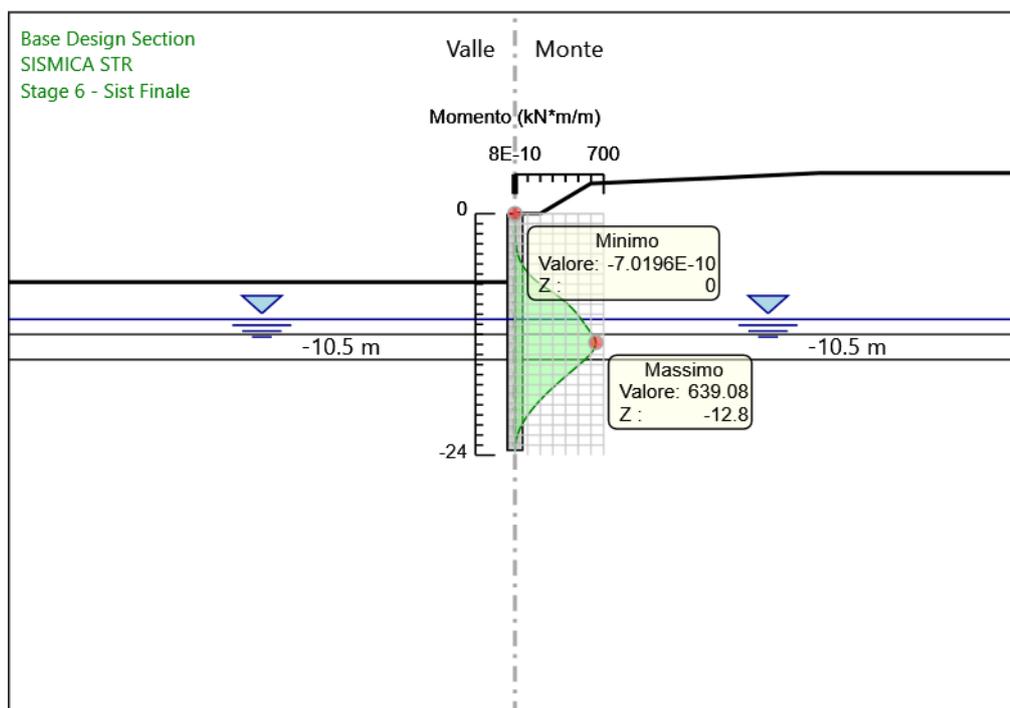
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 302 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.13. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

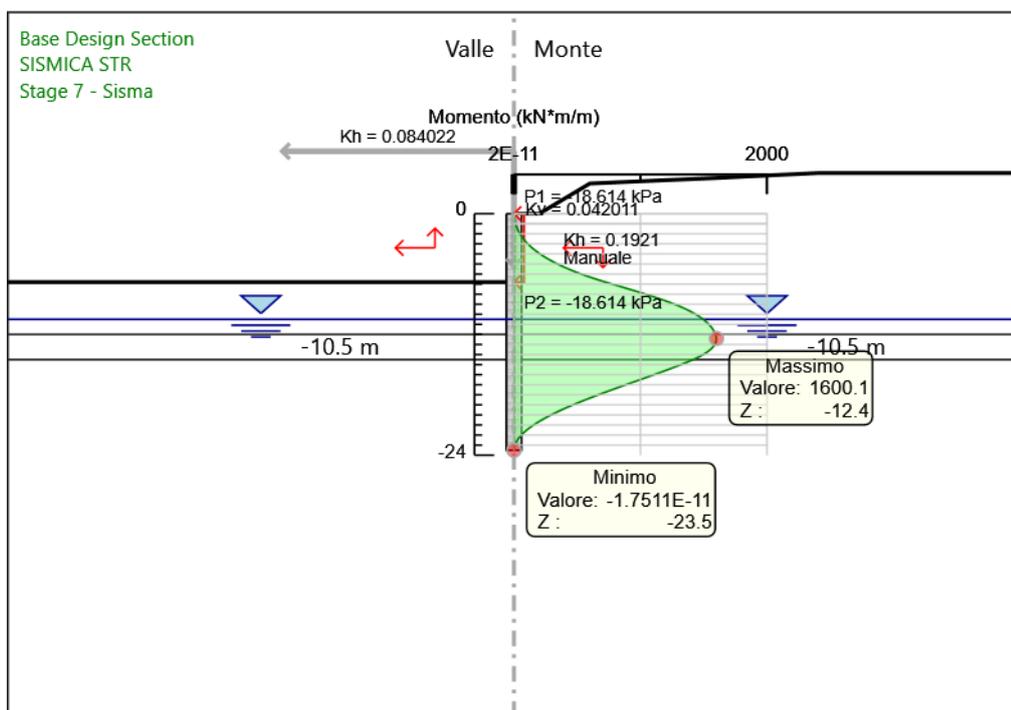
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 303 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.4.14. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 7 - Sisma

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

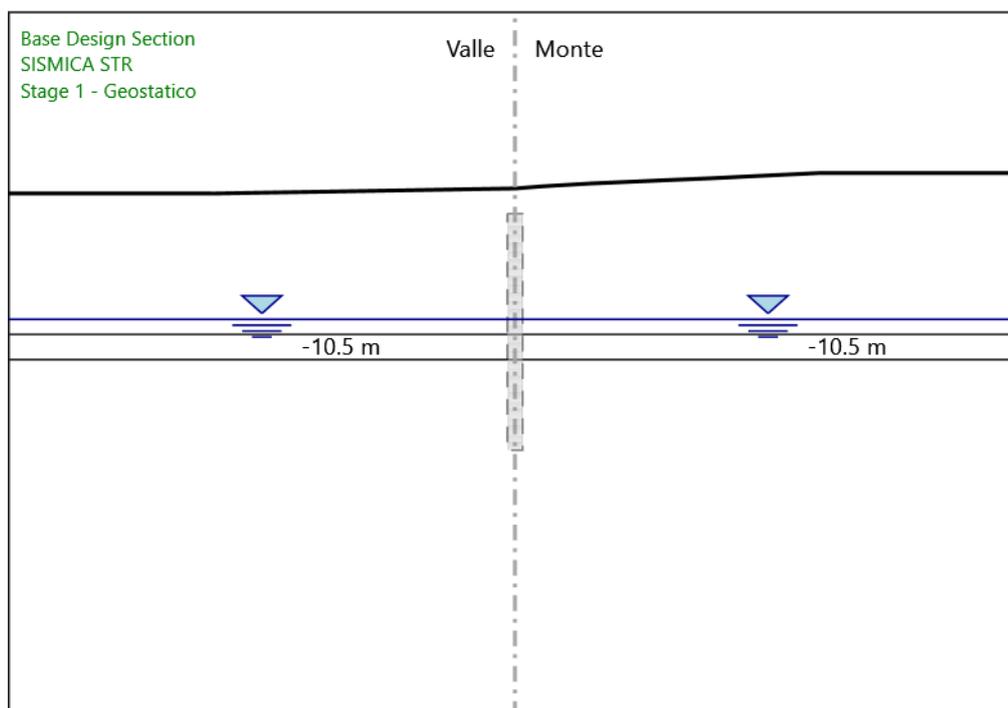
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 304 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.15. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 1 - Geostatico

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

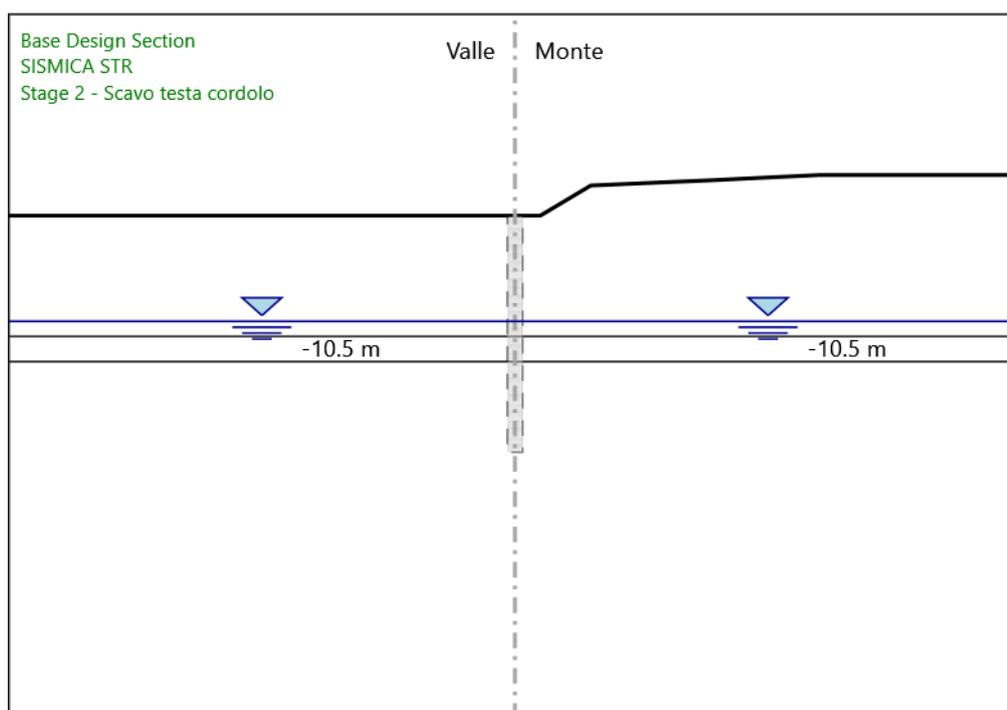
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 305 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.4.16. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: SISMICA STR
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

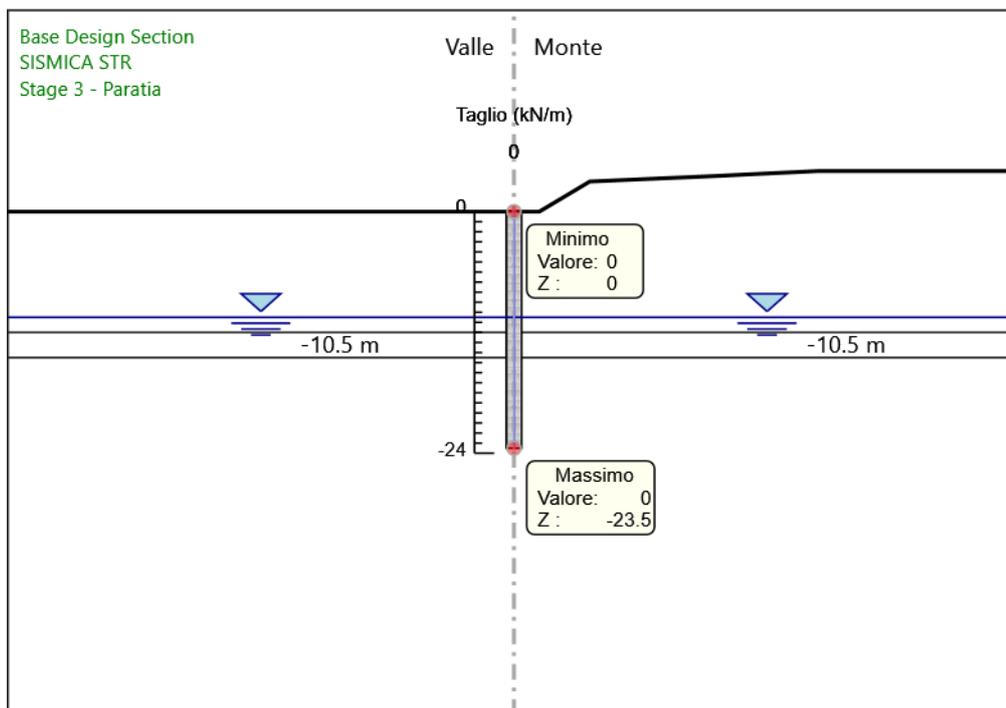
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 306 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.17. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 3 - Paratia

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

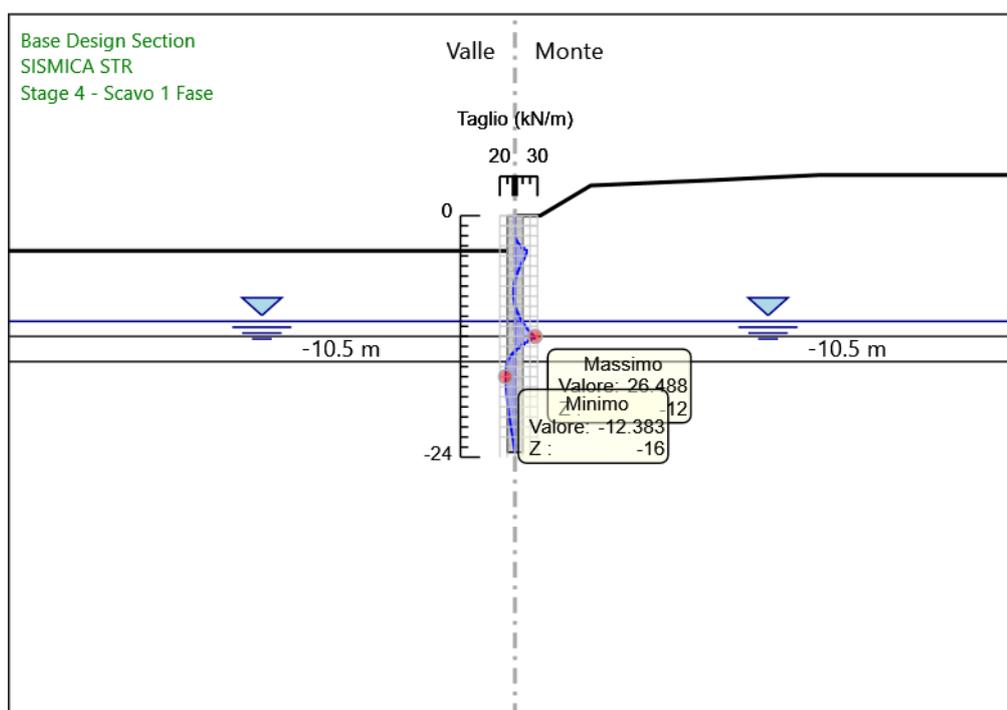
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 307 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.18. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

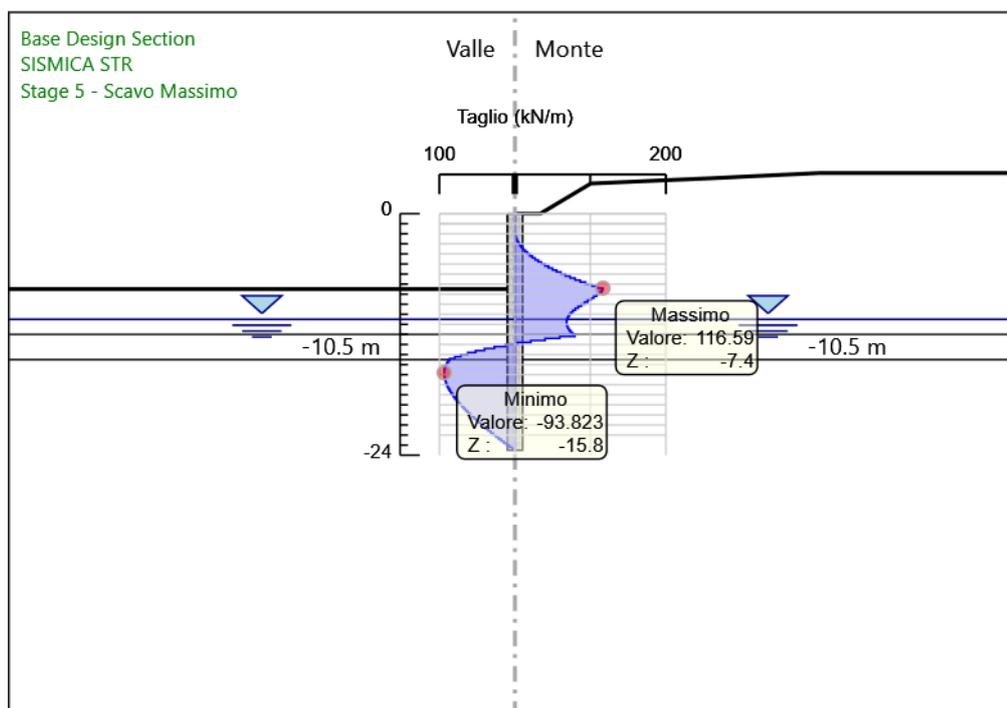
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 308 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.4.19. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

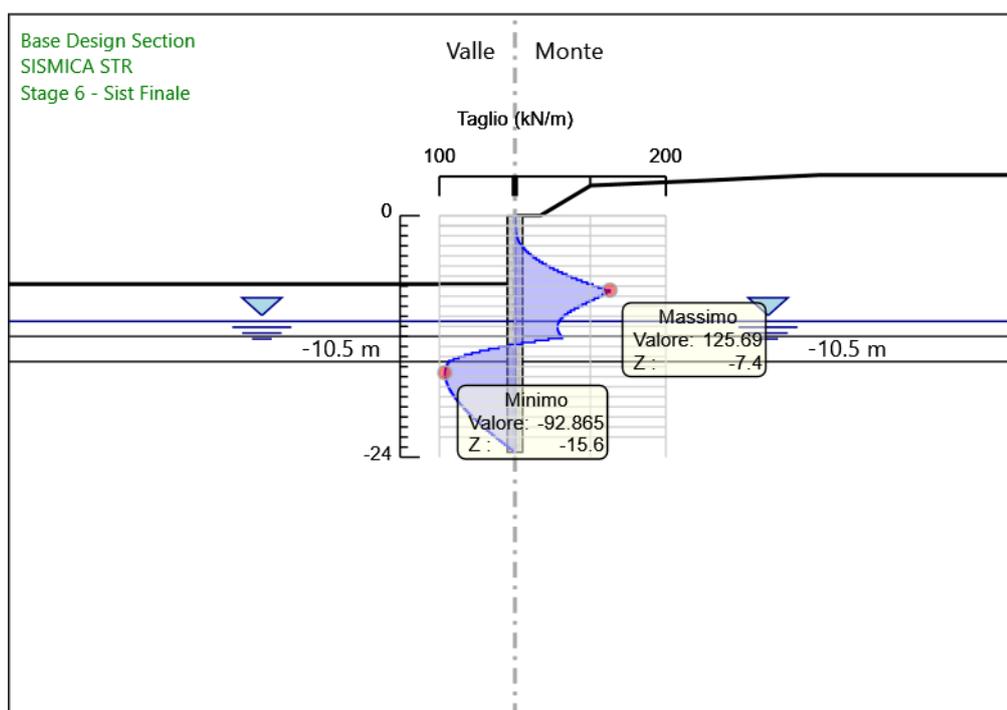
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 309 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.20. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

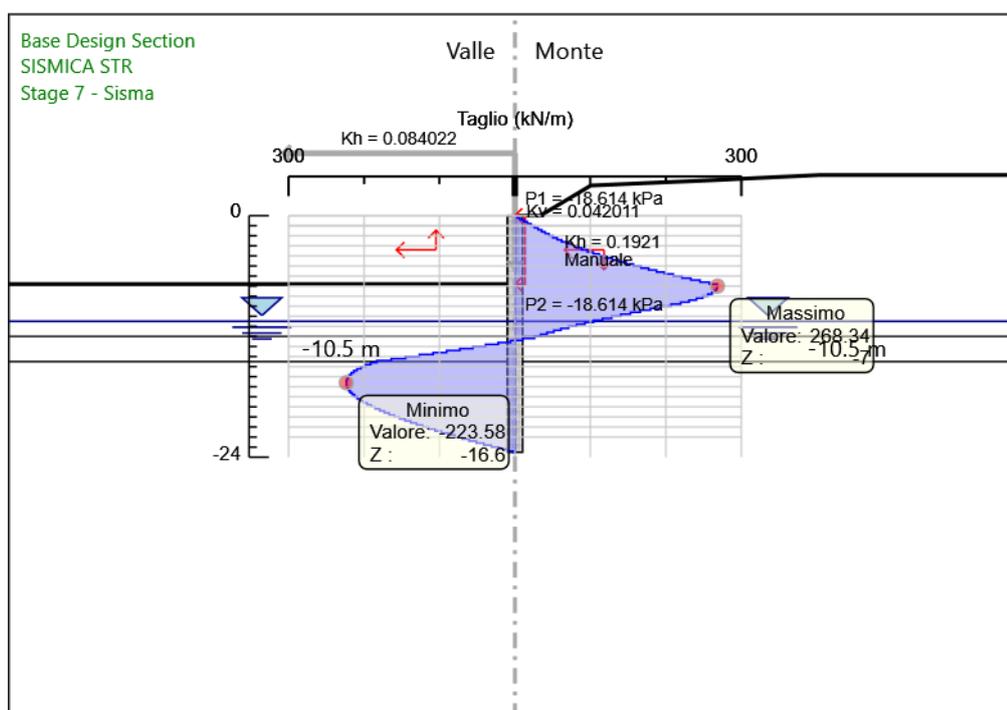
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 310 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.4.21. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 7 - Sisma

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

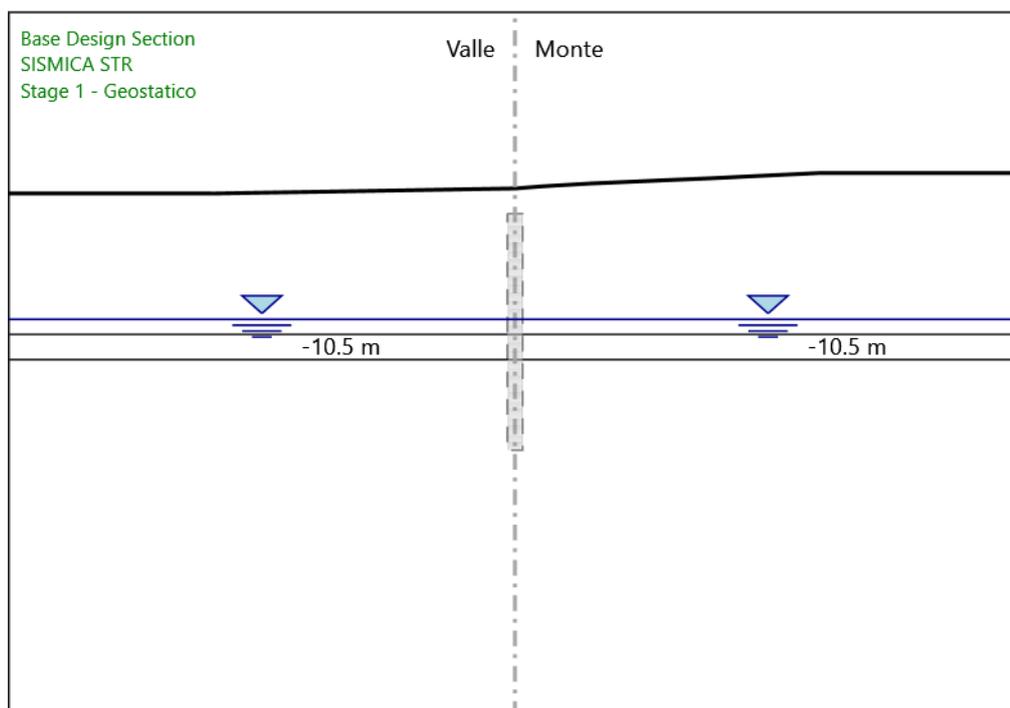
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 311 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	----------------------------

5.4.22. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 1 - Geostatico

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

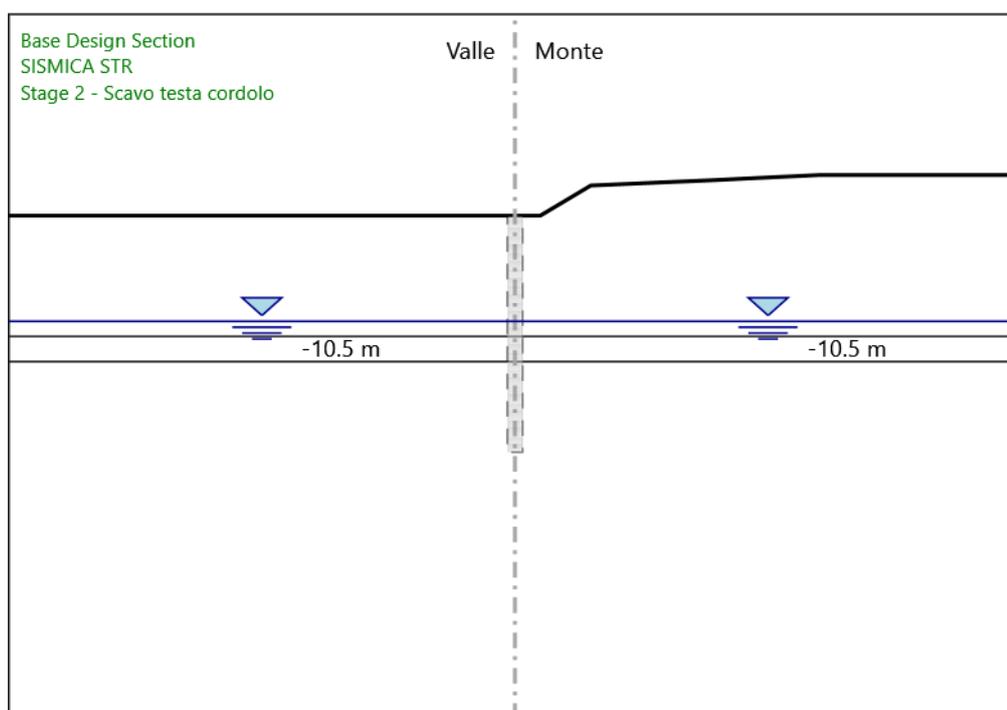
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 312 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.23. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: SISMICA STR
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

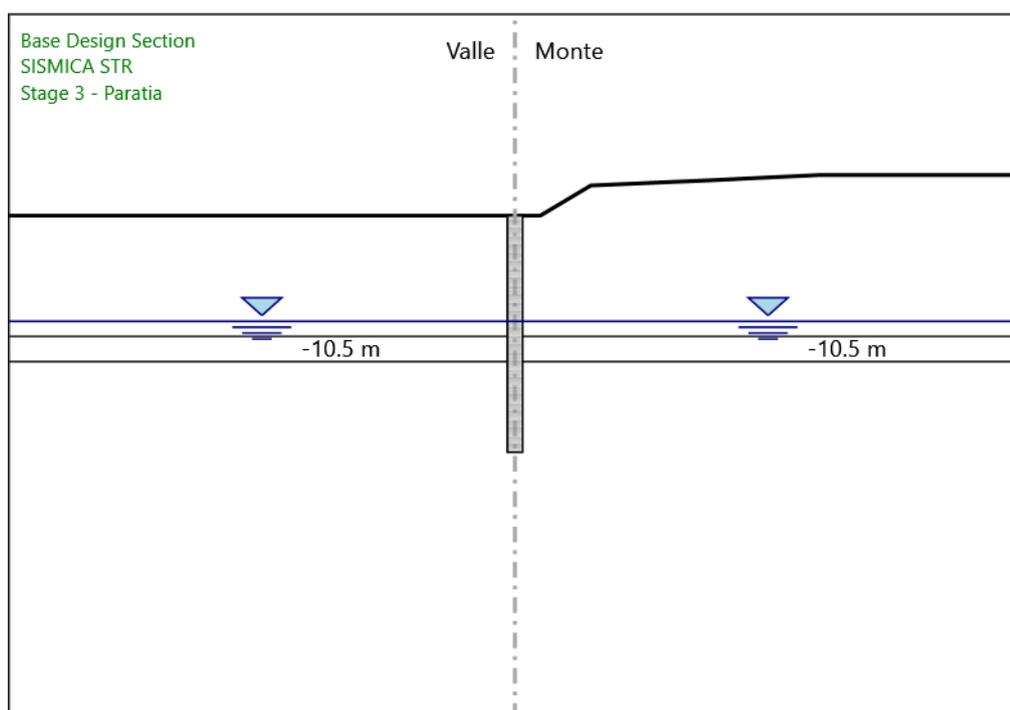
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 313 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.24. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 3 - Paratia

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

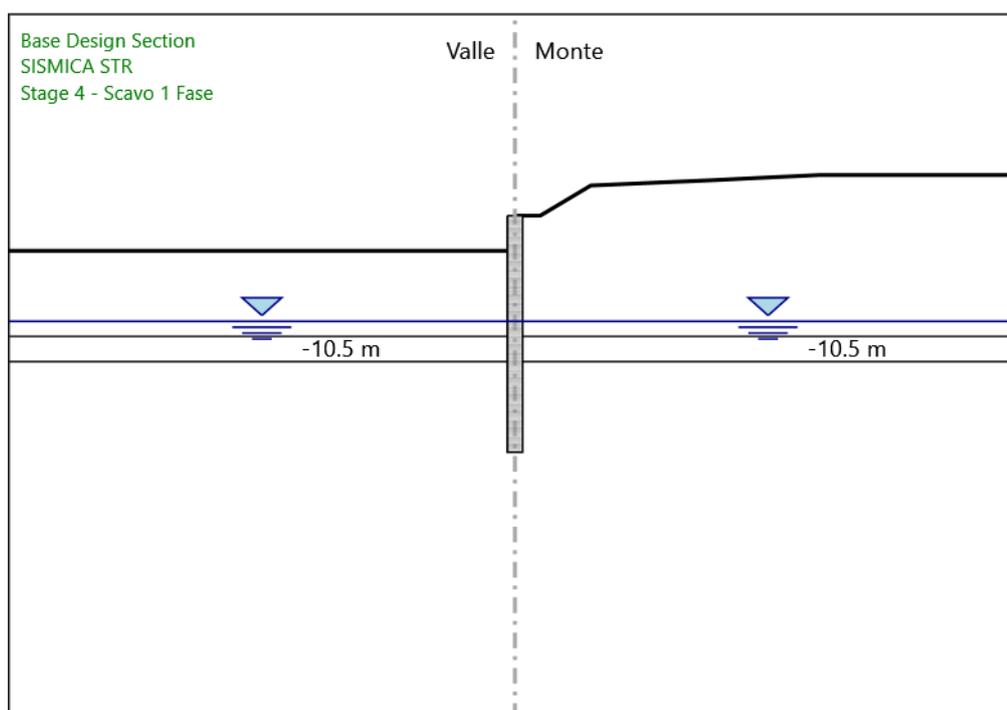
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 314 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.25. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

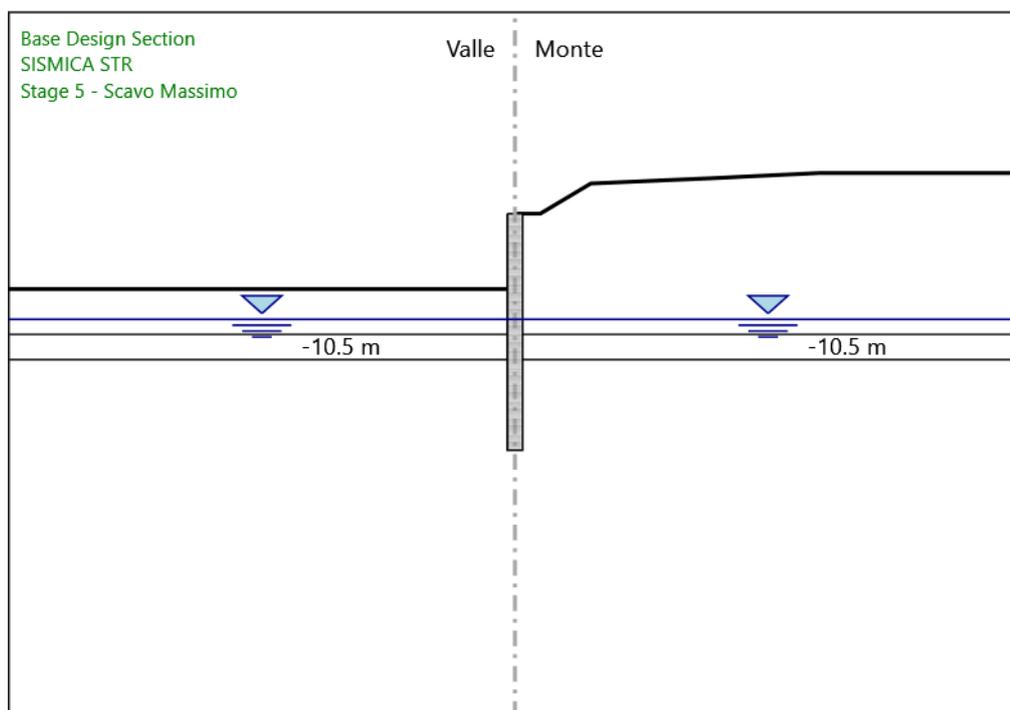
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 315 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.26. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

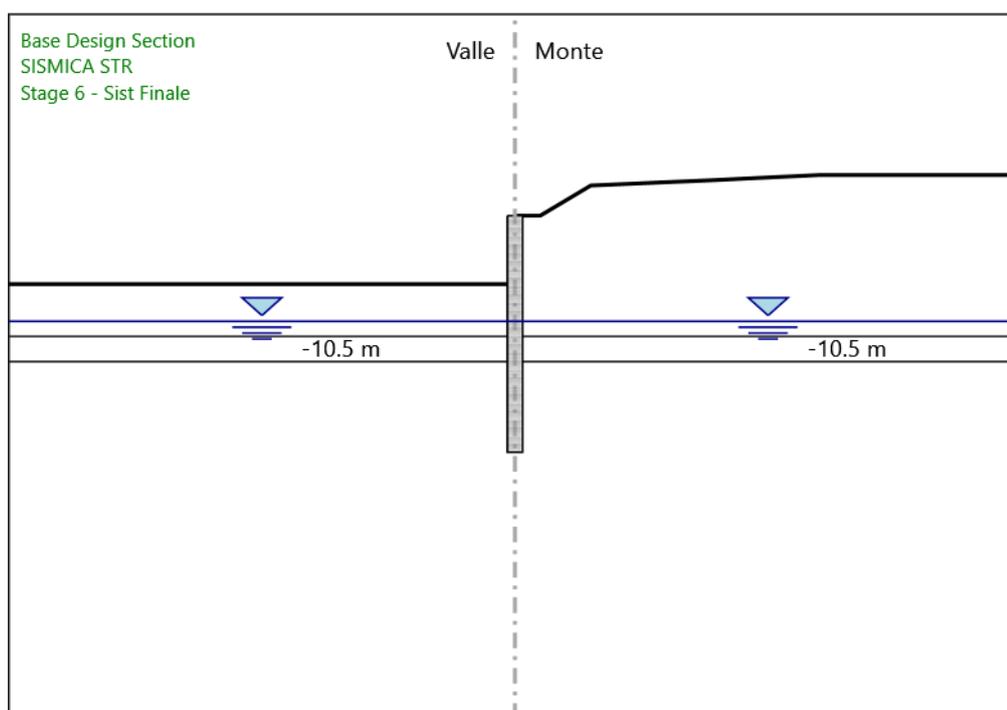
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 316 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.27. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

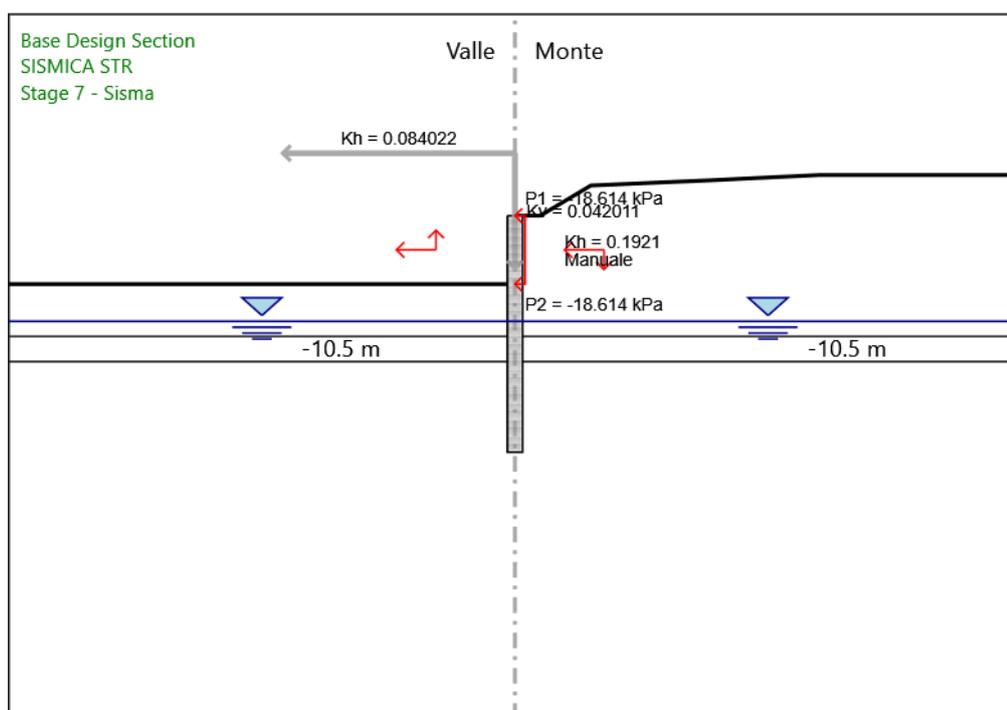
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 317 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.4.28. Grafico Risultati Momento SISMICA STR - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 7 - Sisma

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

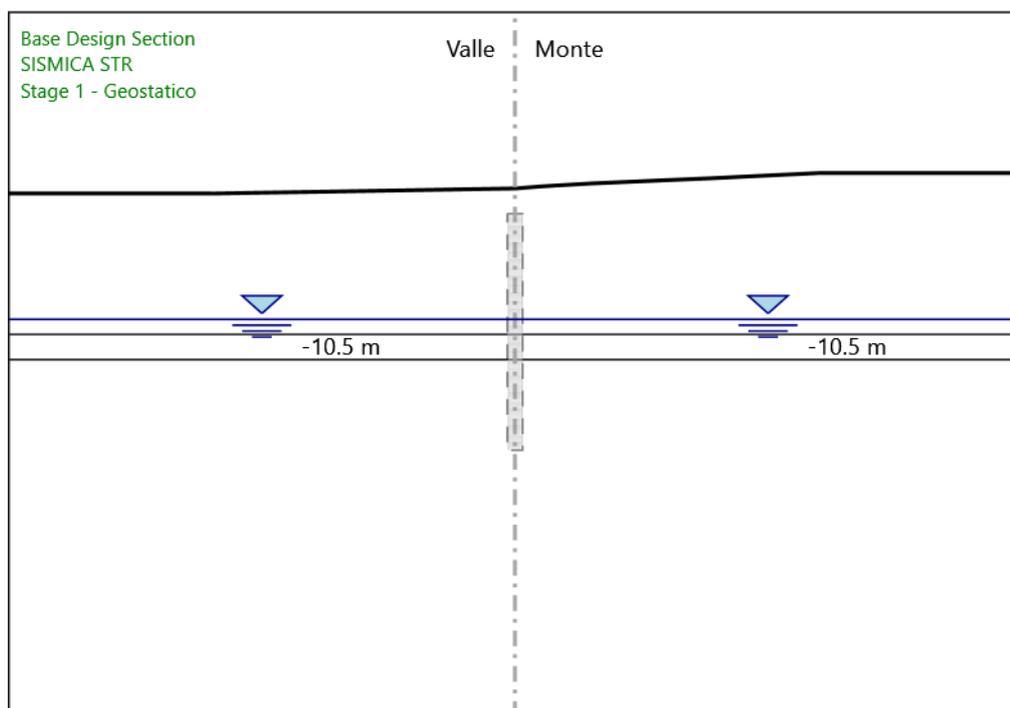
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 318 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.29. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 1 - Geostatico

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

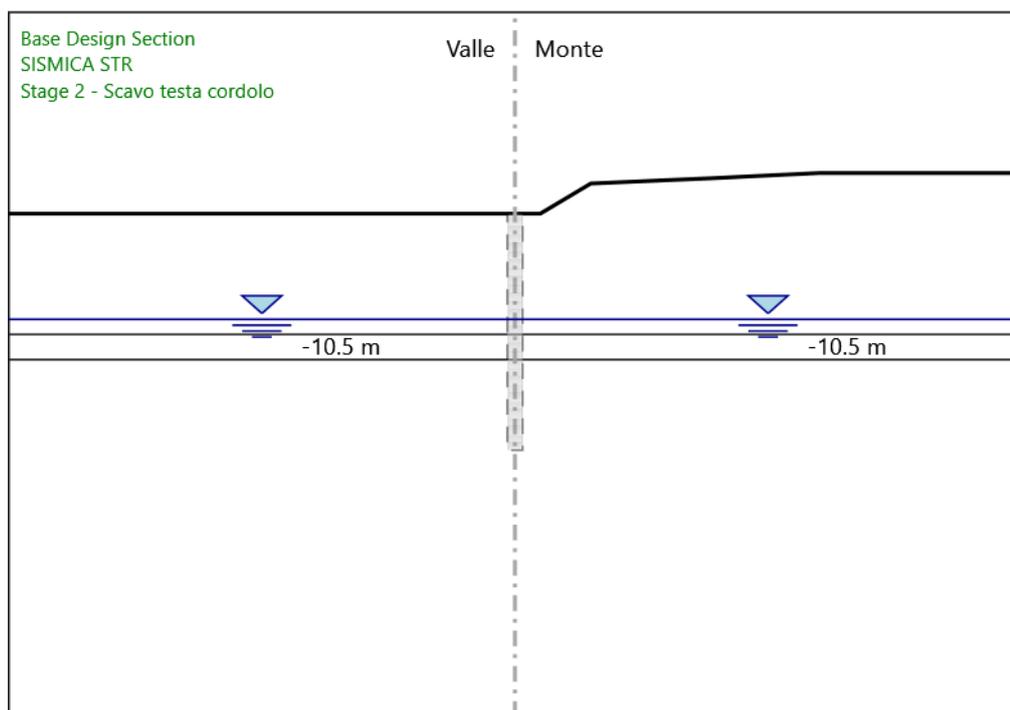
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 319 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.30. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: SISMICA STR
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

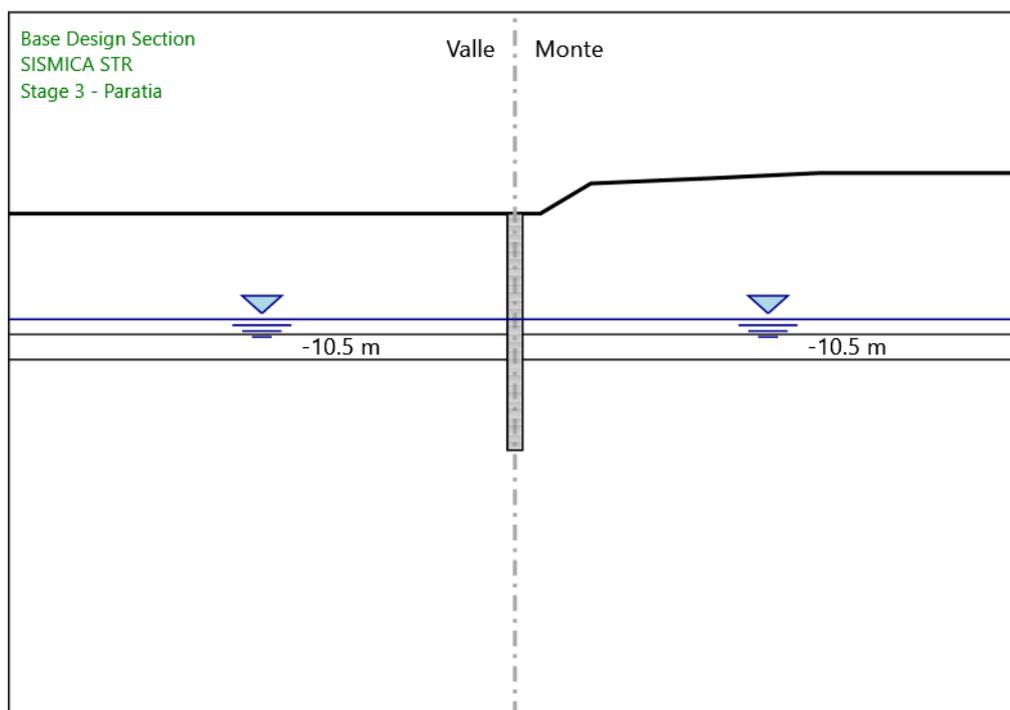
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 320 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.31. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 3 - Paratia

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

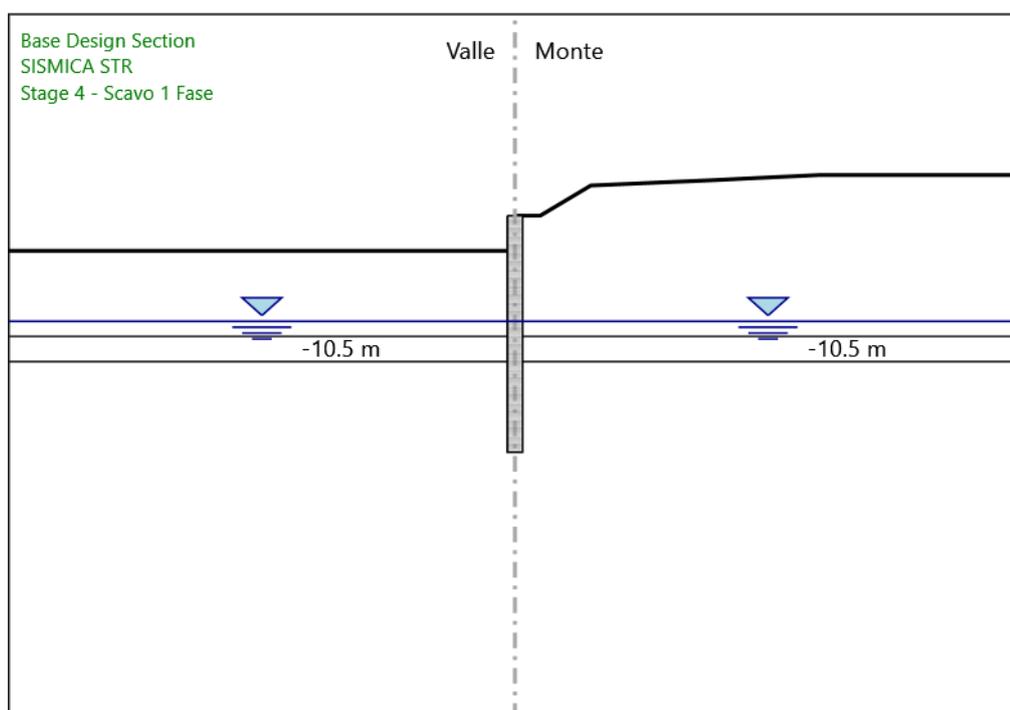
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 321 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.32. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

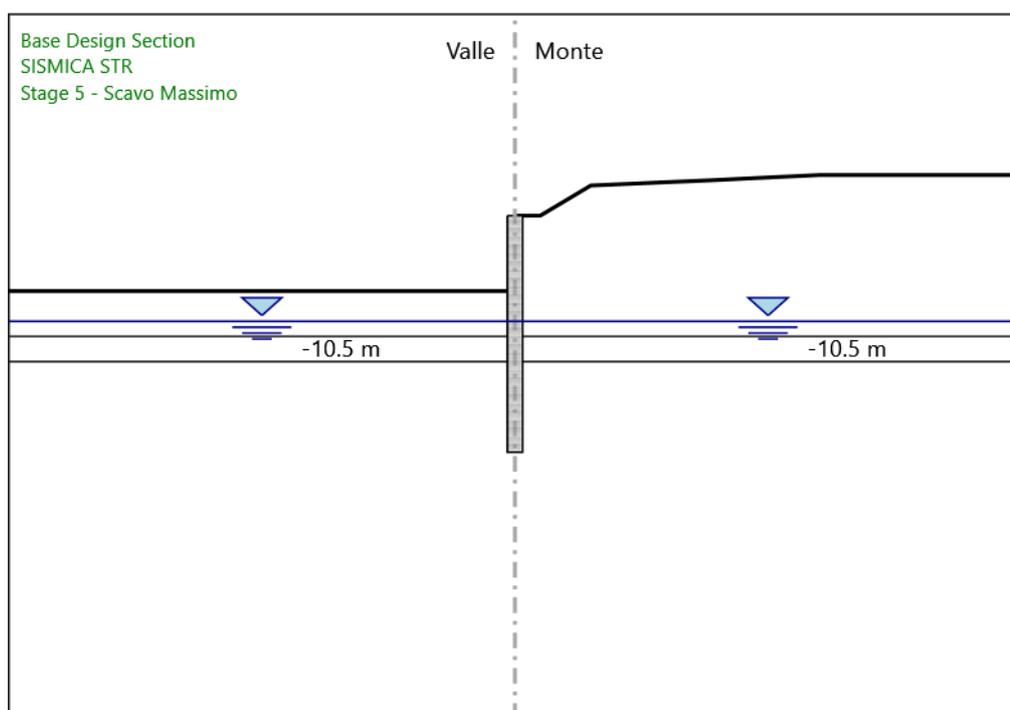
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 322 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.33. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

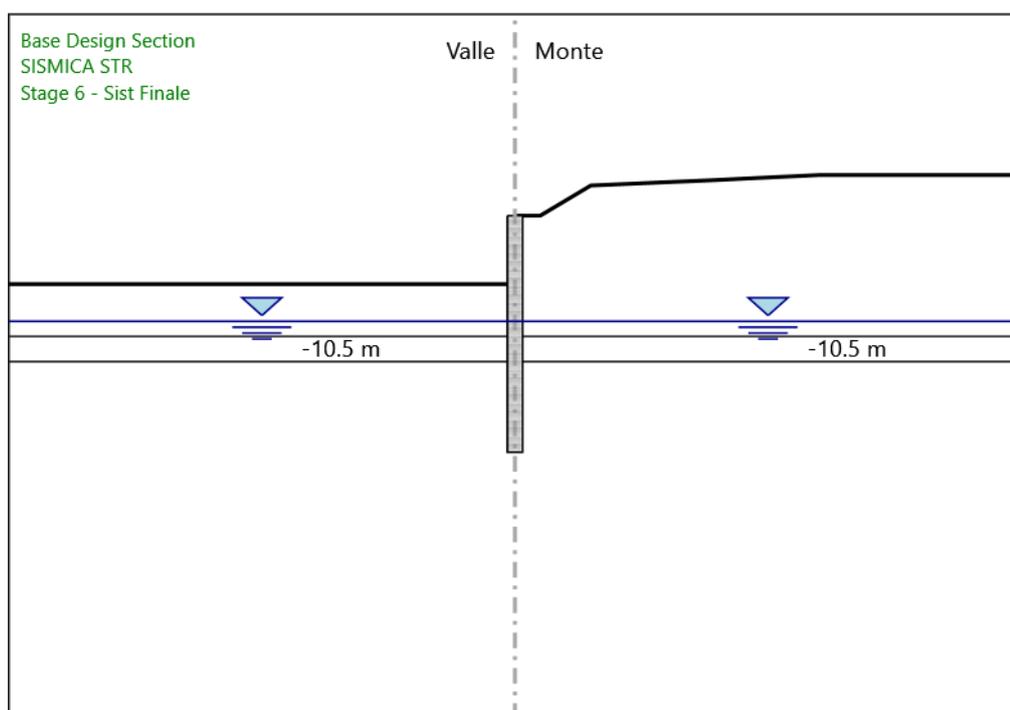
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 323 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.4.34. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

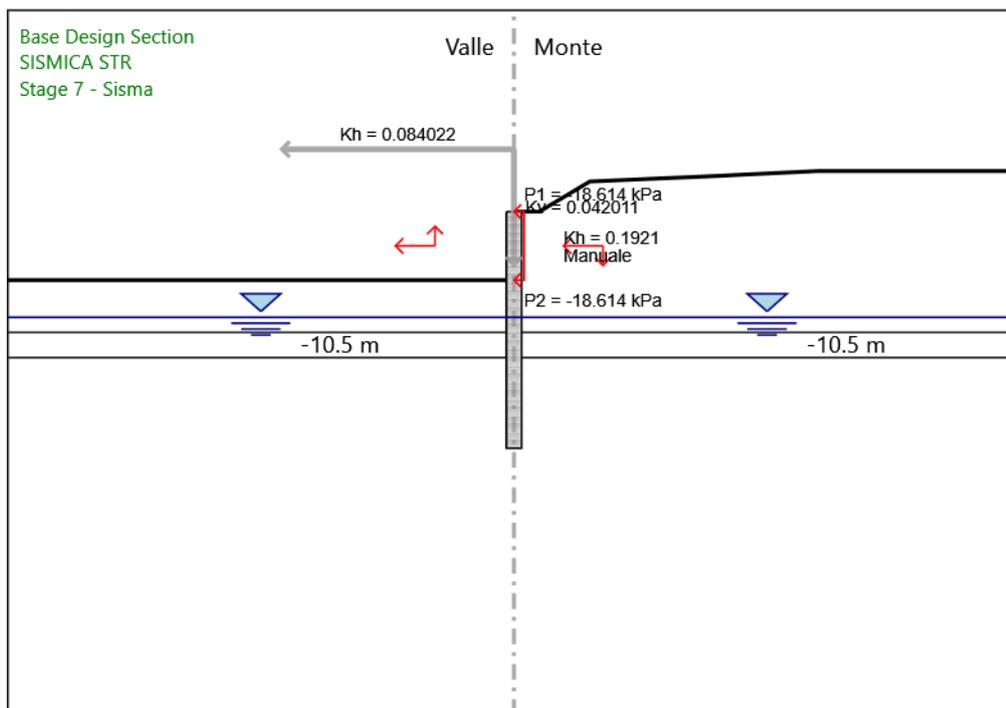
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 324 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.4.35. Grafico Risultati Taglio SISMICA STR - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: SISMICA STR

Stage: Stage 7 - Sisma

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

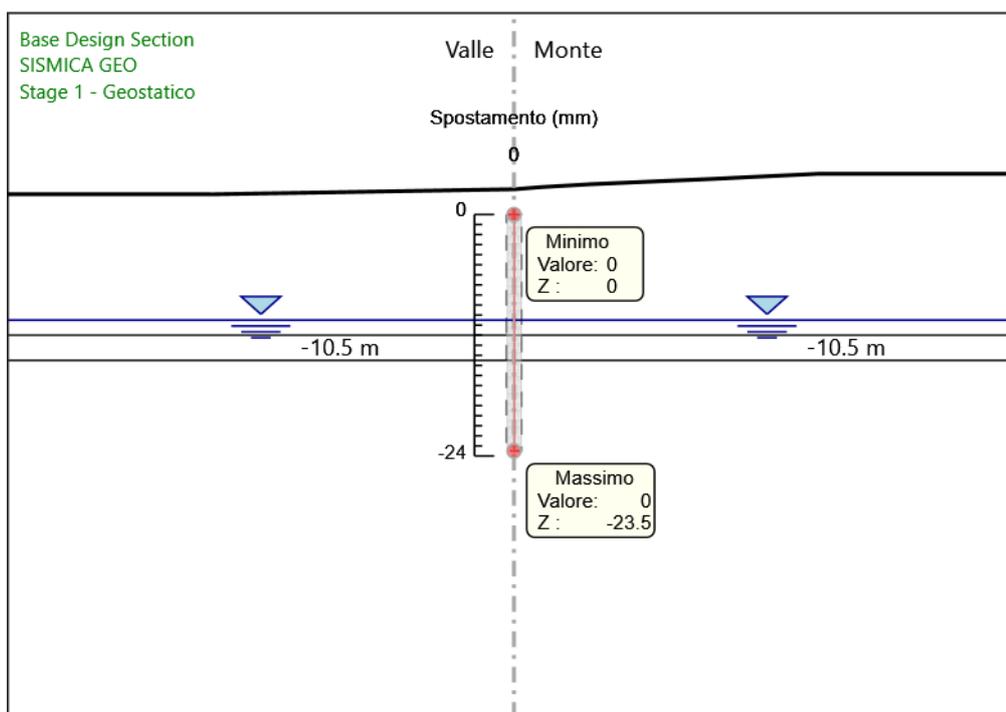
Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 325 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5. Risultati SISMICA GEO

5.5.1. Grafico Spostamento SISMICA GEO - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 1 - Geostatico

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

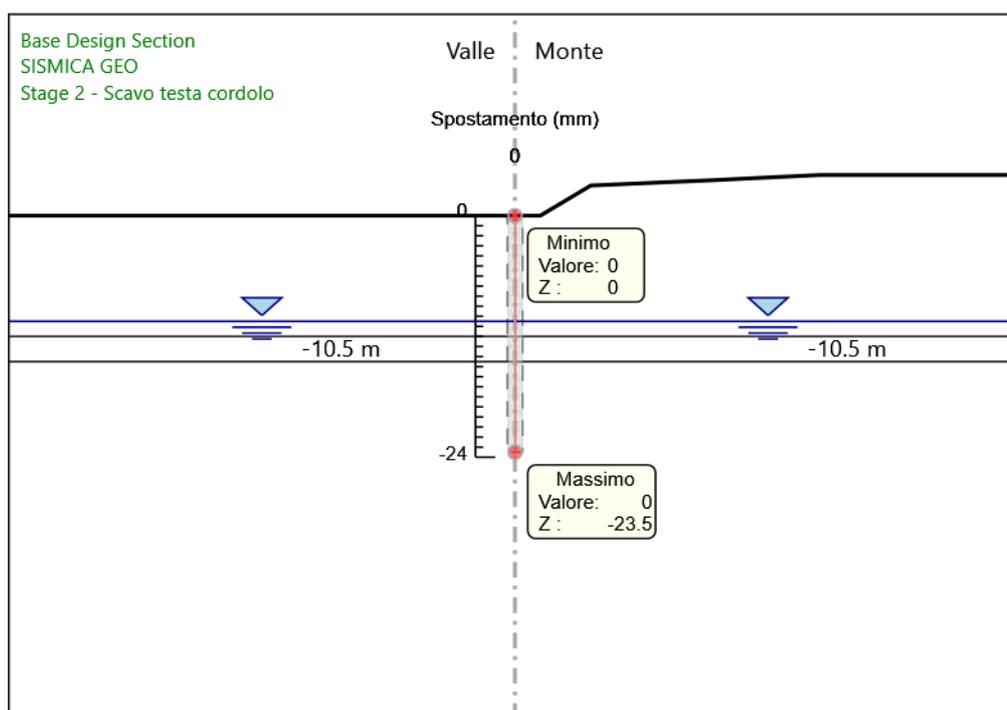
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 326 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.2. Grafico Spostamento SISMICA GEO - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: SISMICA GEO
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

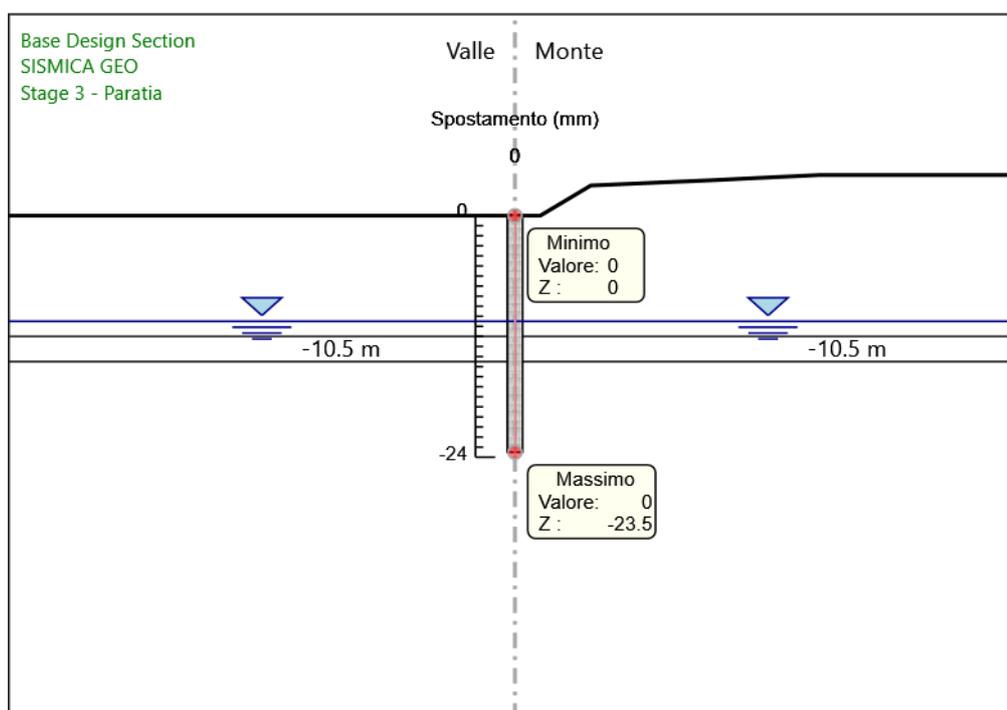
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 327 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.3. Grafico Spostamento SISMICA GEO - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 3 - Paratia

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

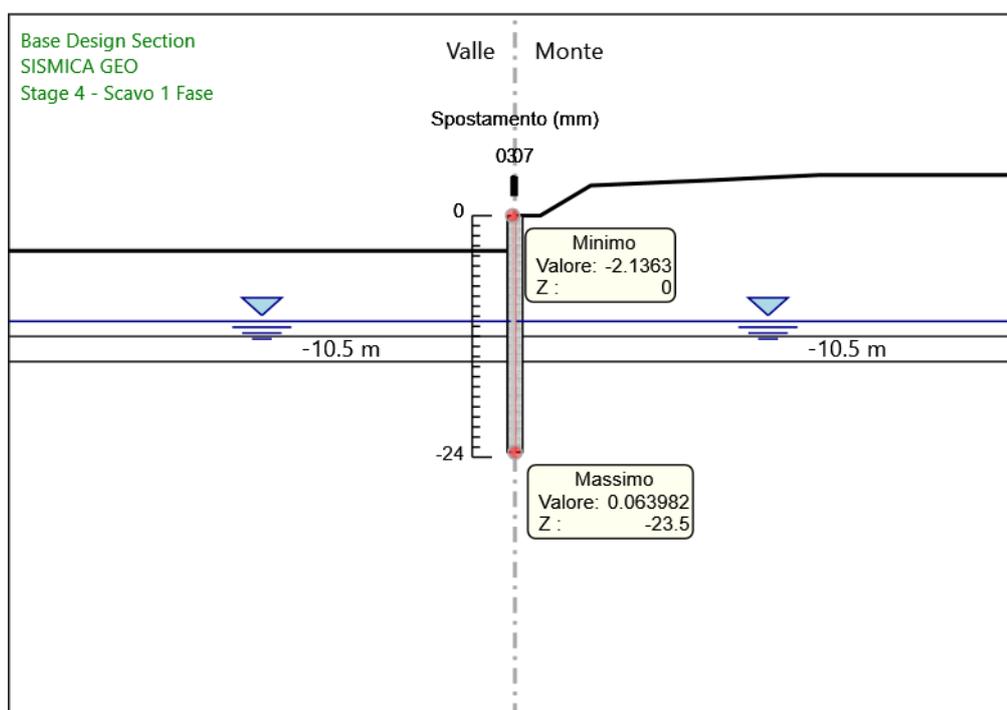
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 328 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.5.4. Grafico Spostamento SISMICA GEO - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

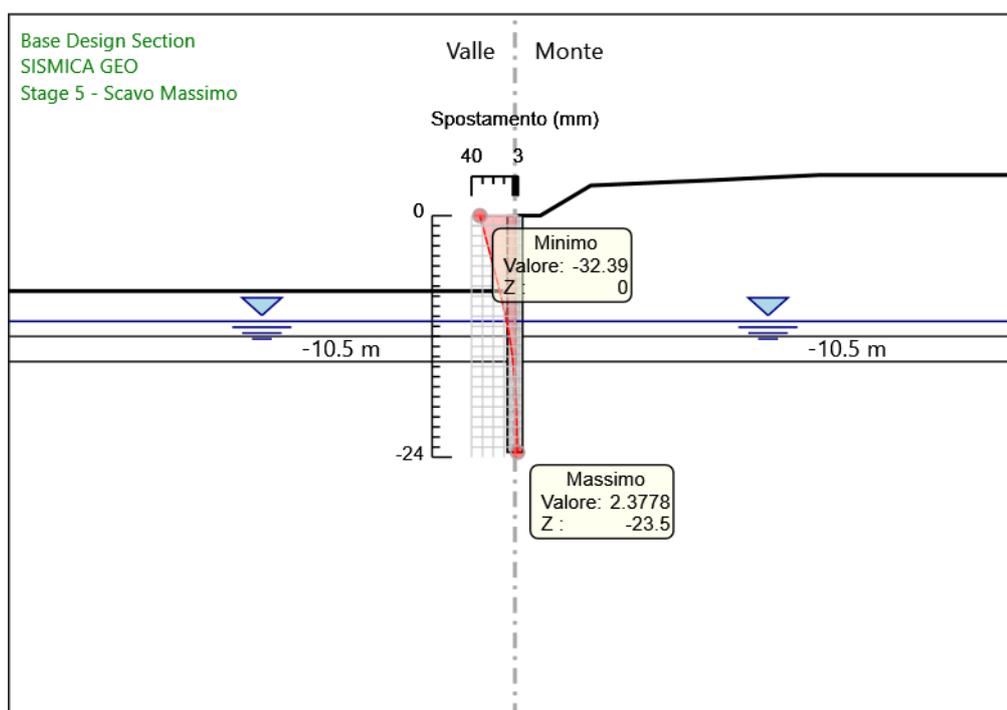
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 329 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.5.5. Grafico Spostamento SISMICA GEO - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

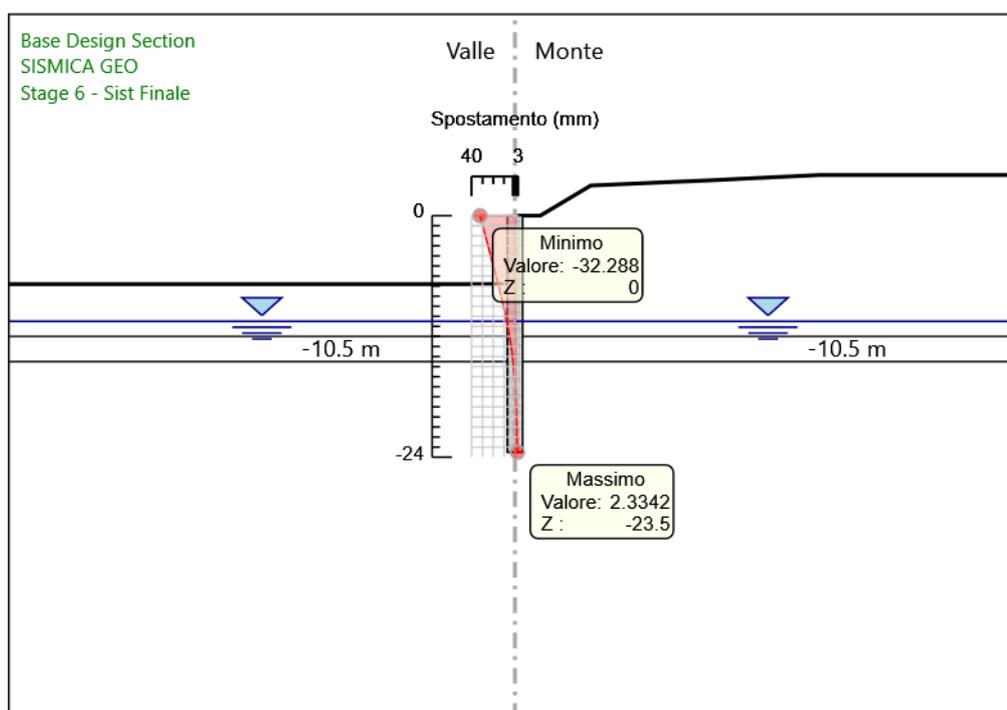
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 330 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.6. Grafico Spostamento SISMICA GEO - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

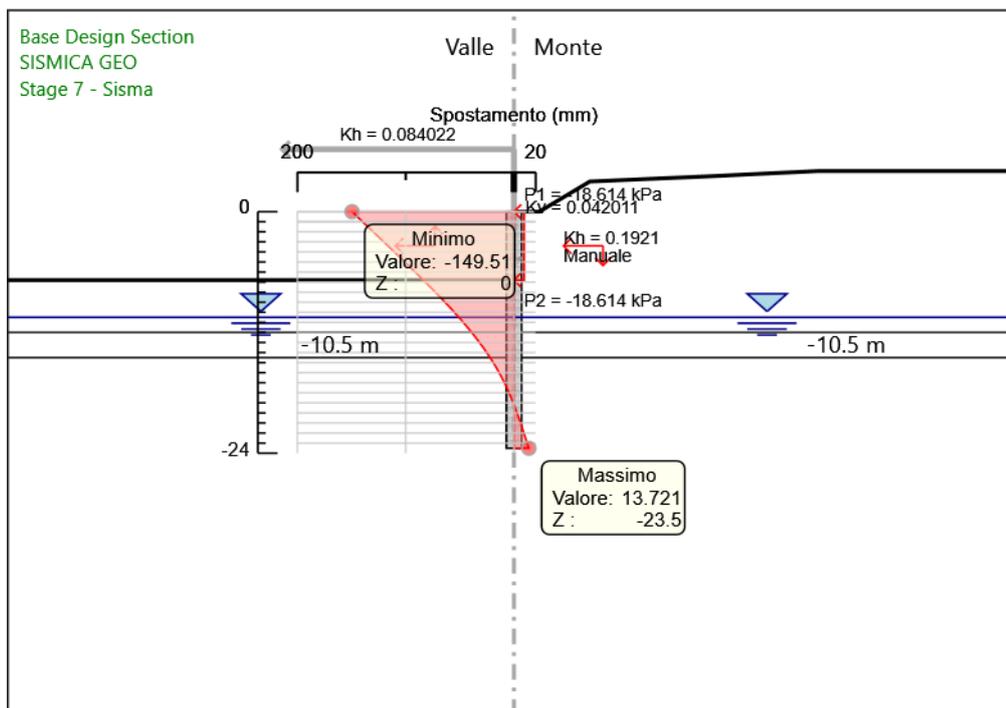
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 331 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.5.7. Grafico Spostamento SISMICA GEO - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 7 - Sisma

Spostamento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

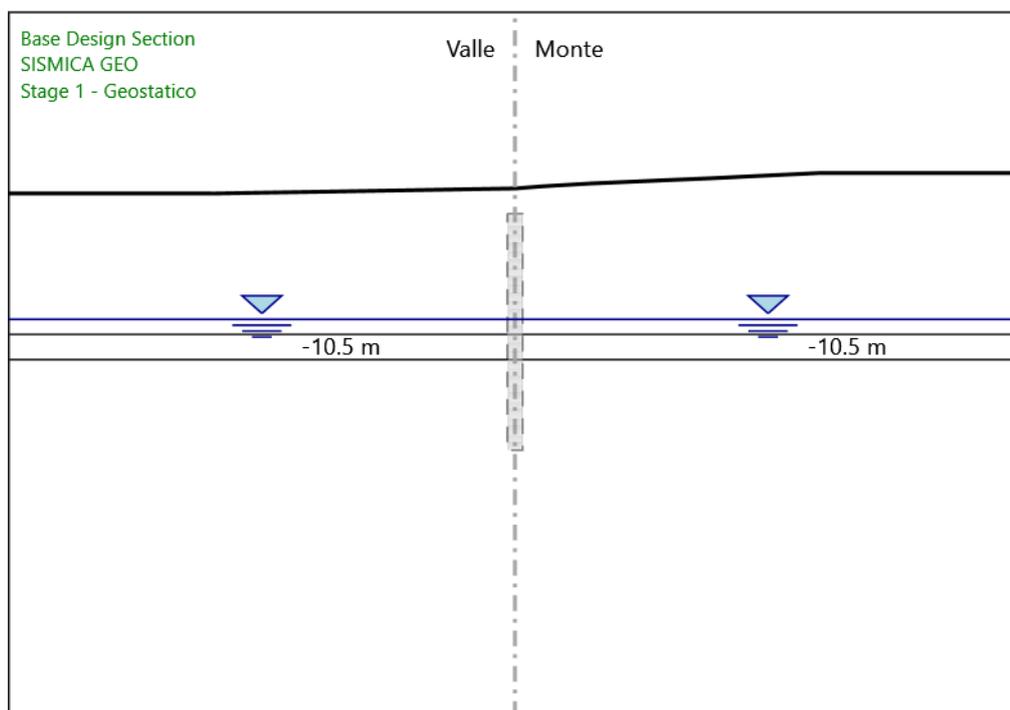
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 332 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.8. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 1 - Geostatico

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

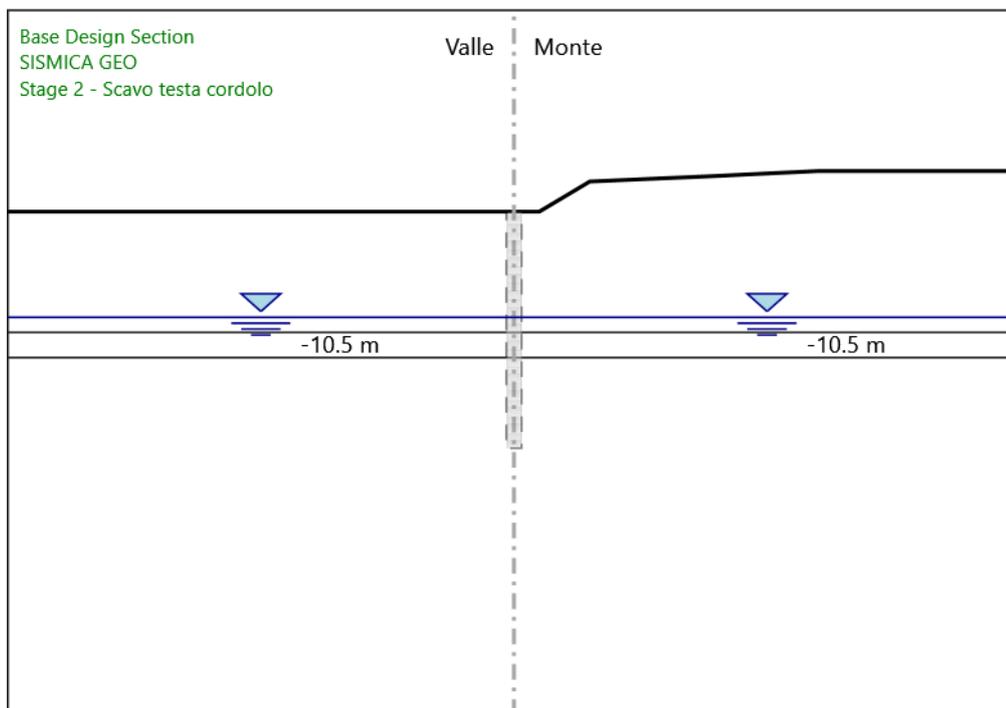
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 333 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.5.9. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: SISMICA GEO
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

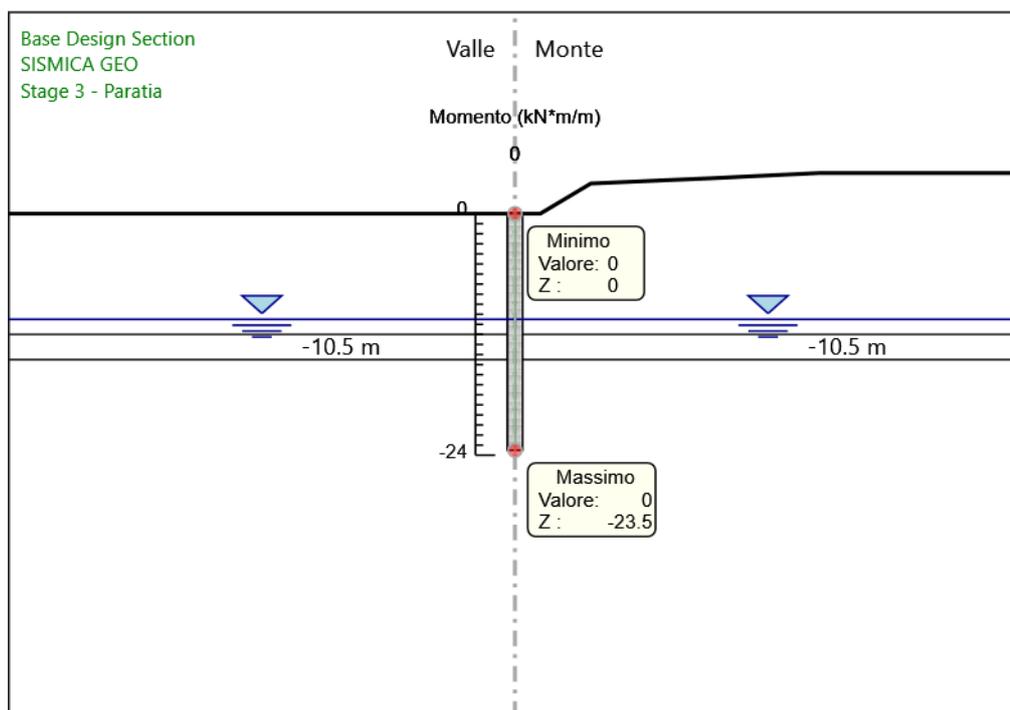
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 334 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.10. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 3 - Paratia

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

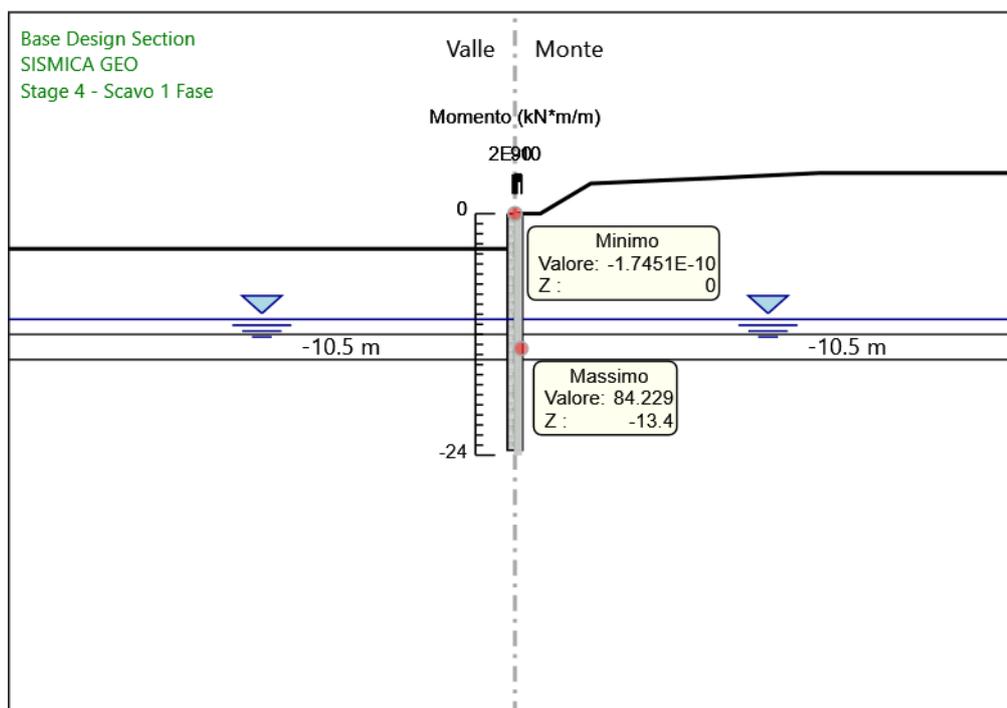
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 335 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.11. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

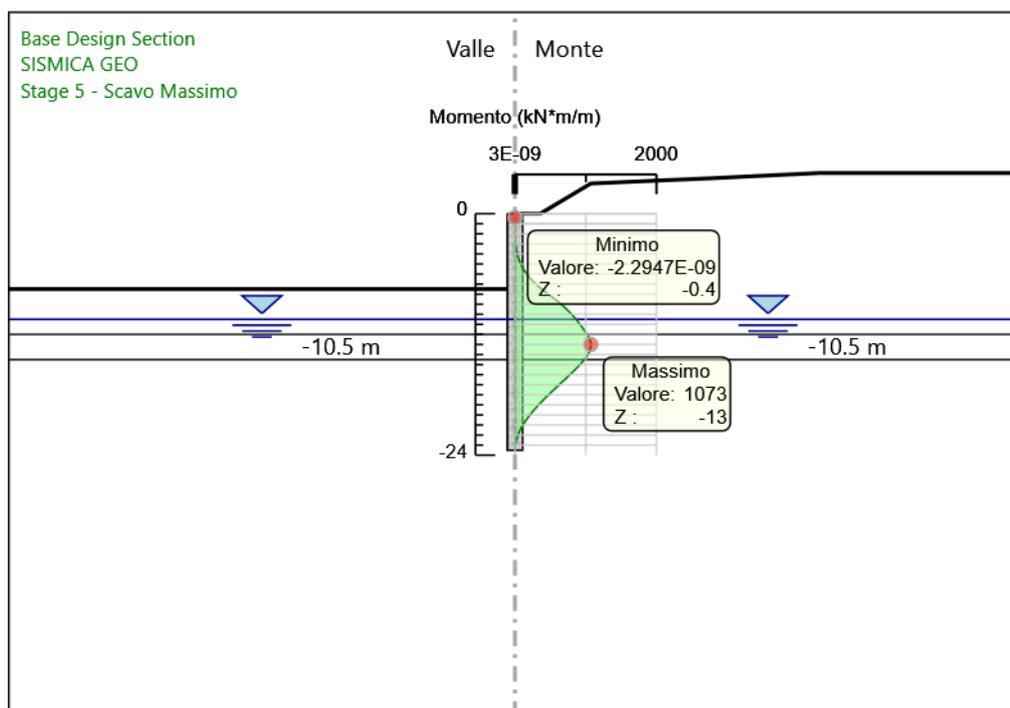
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 336 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.12. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

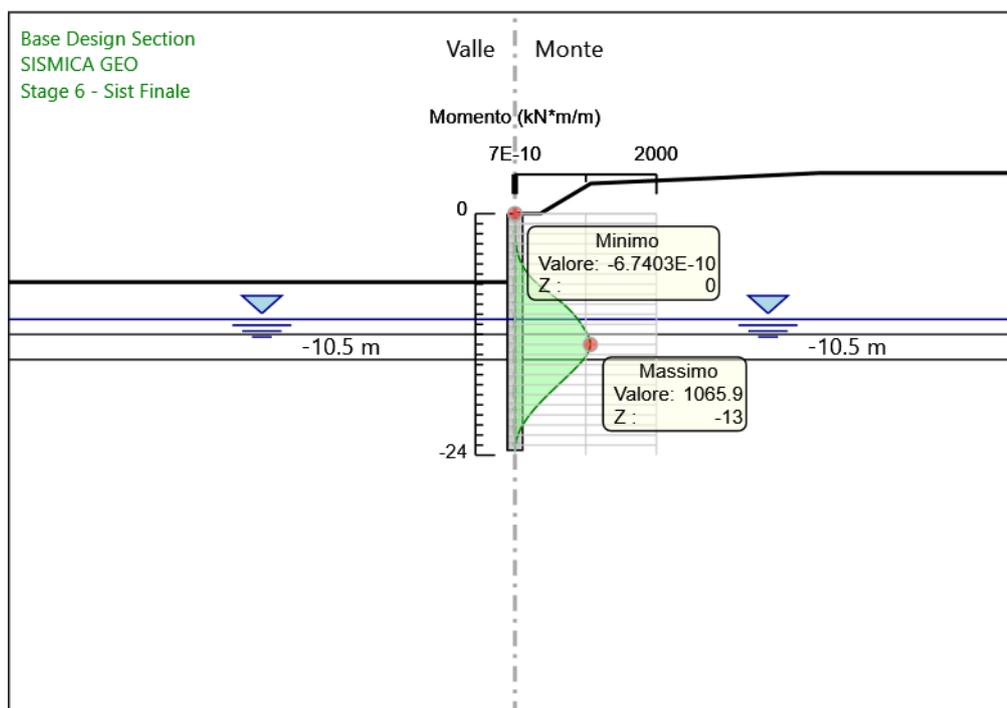
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 337 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.13. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

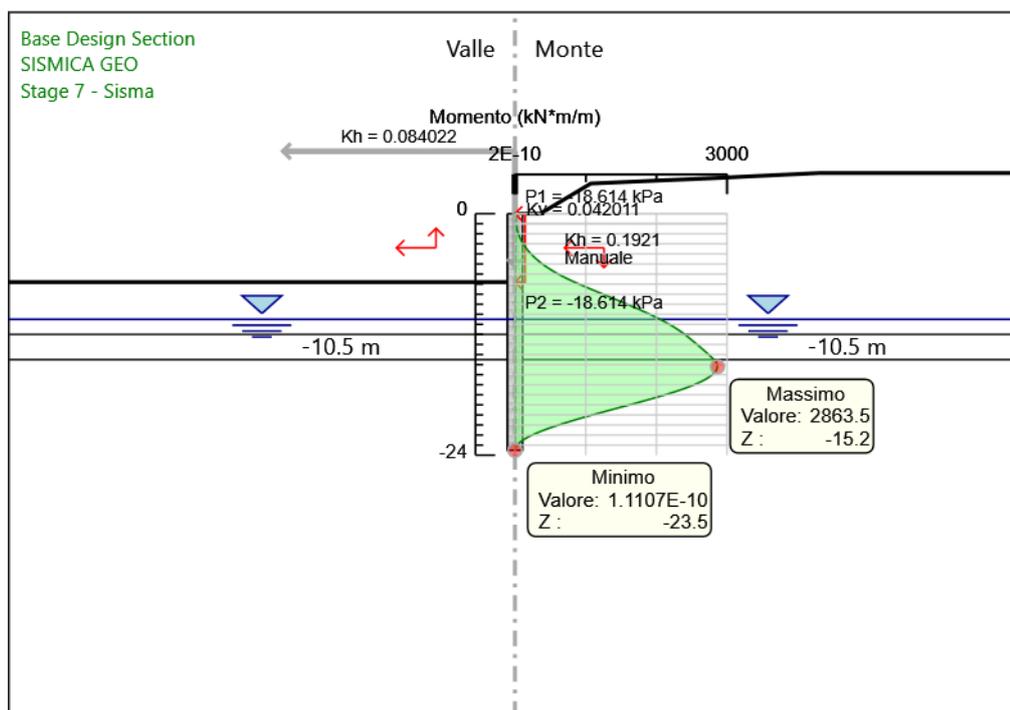
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 338 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.5.14. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 7 - Sisma

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

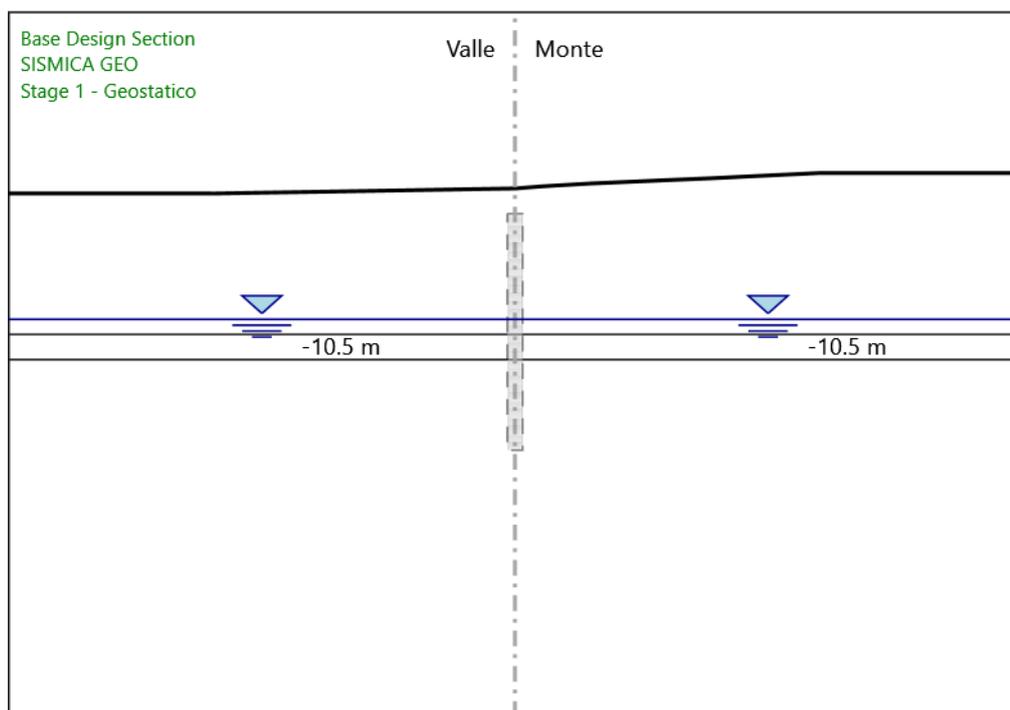
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 339 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.15. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 1 - Geostatico

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

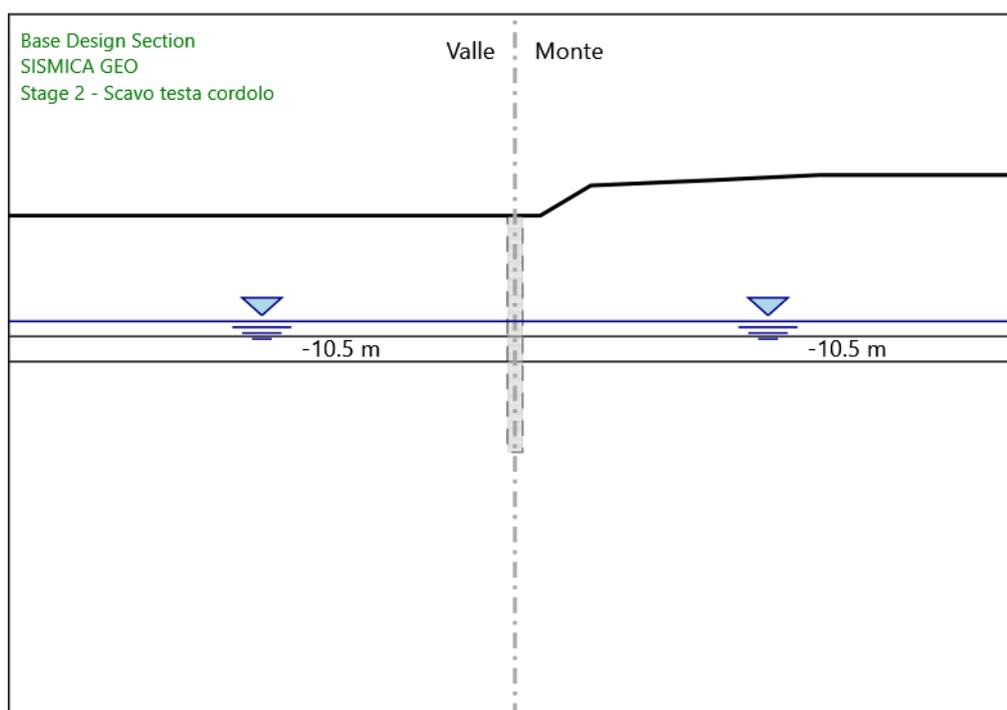
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 340 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.16. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: SISMICA GEO
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

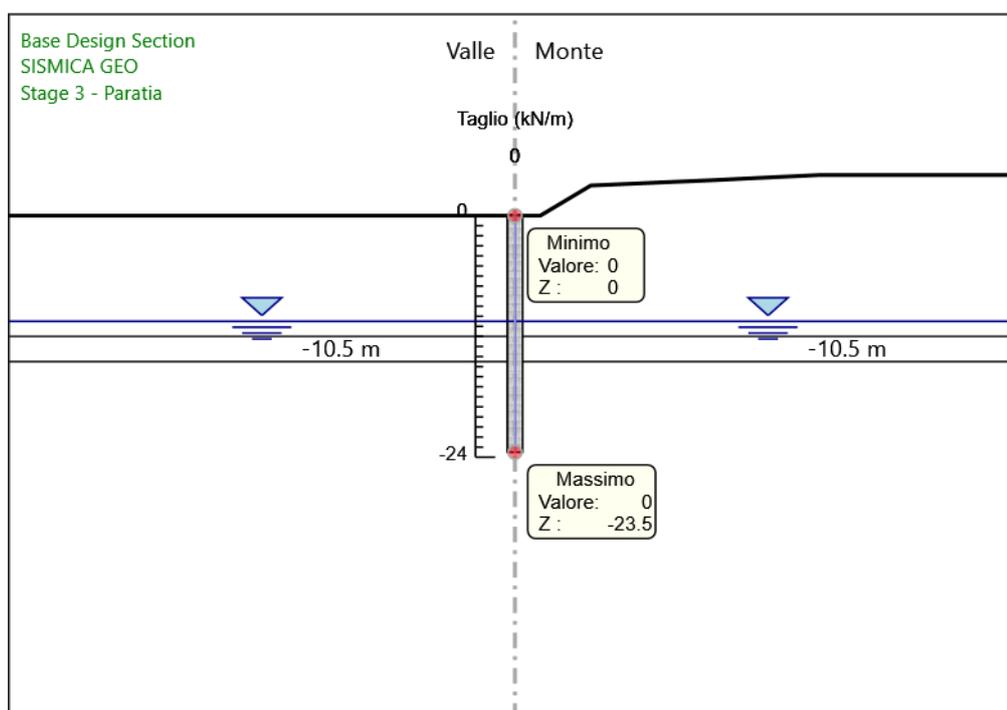
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 341 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.17. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 3 - Paratia

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

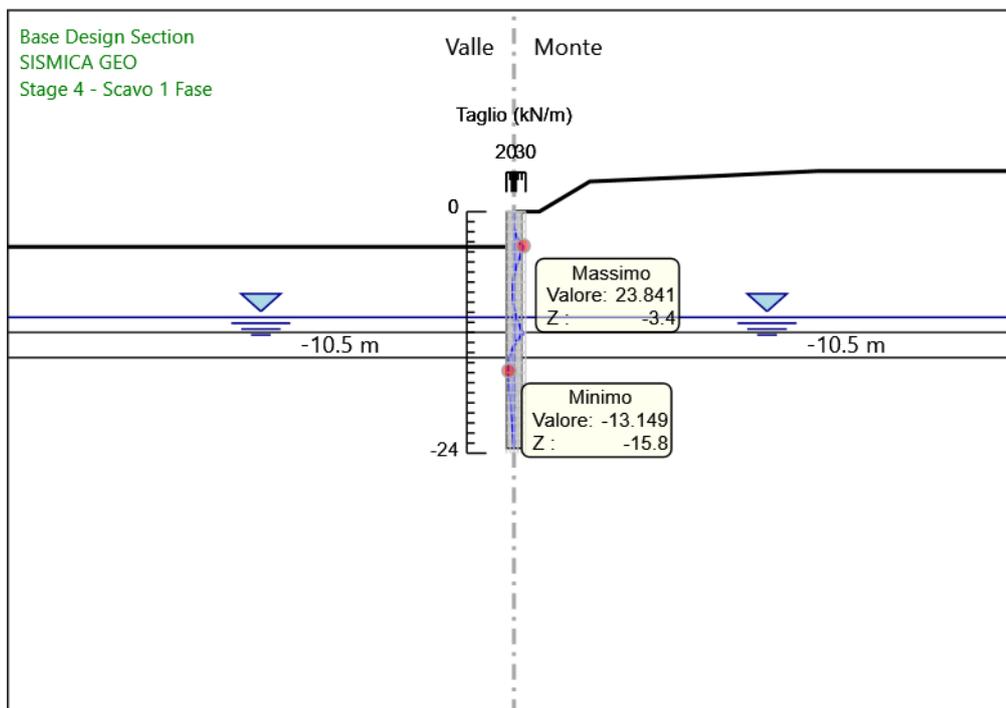
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 342 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.18. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

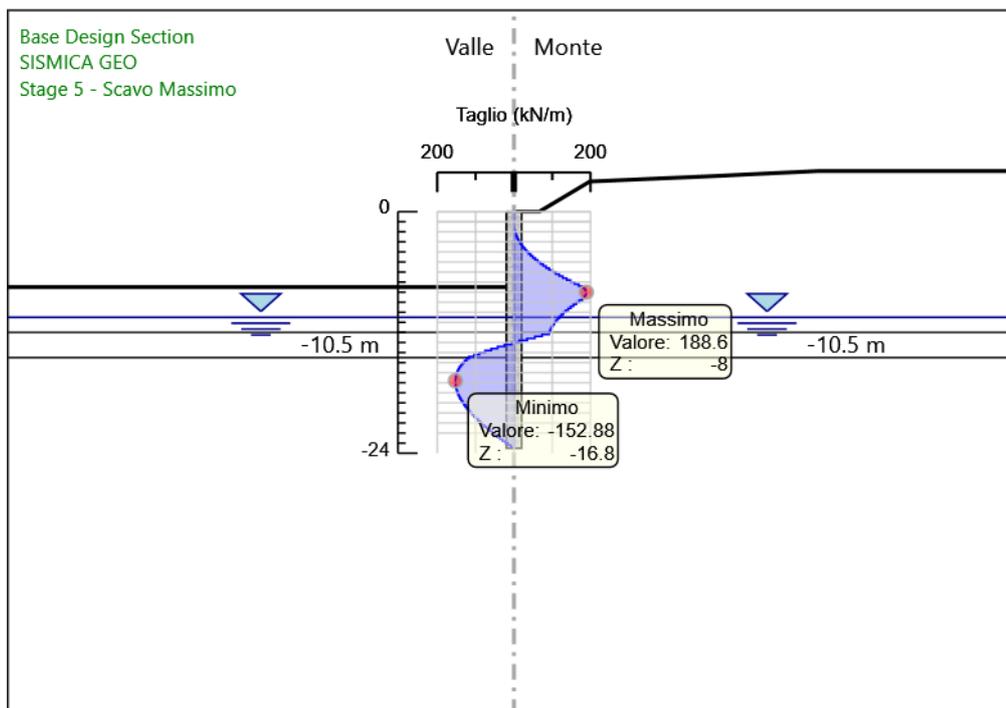
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 343 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.19. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

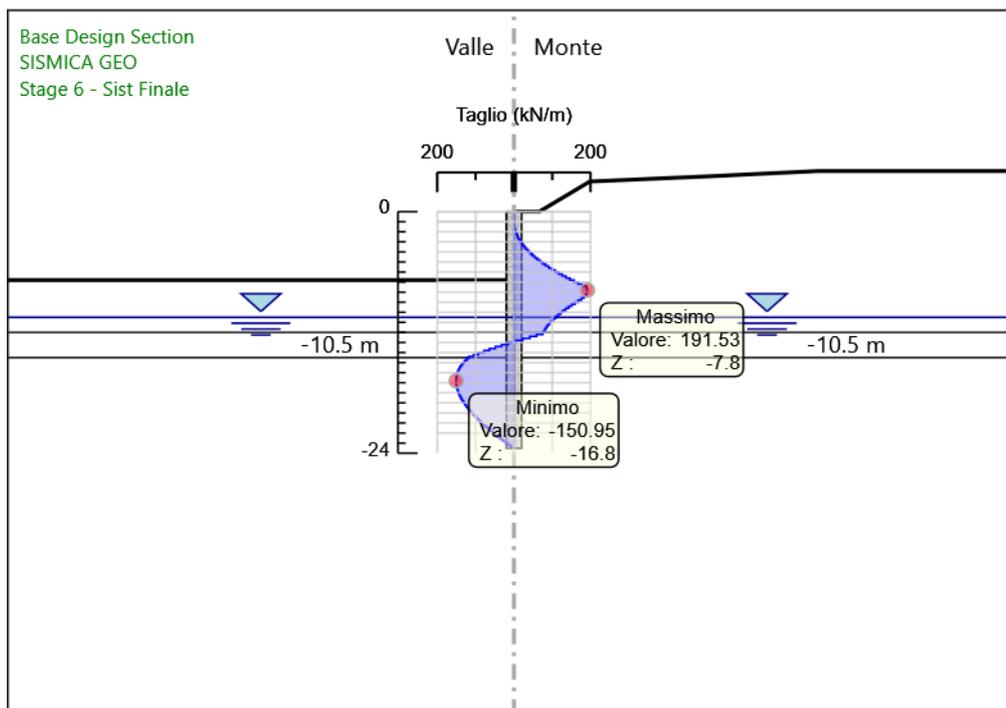
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 344 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.20. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

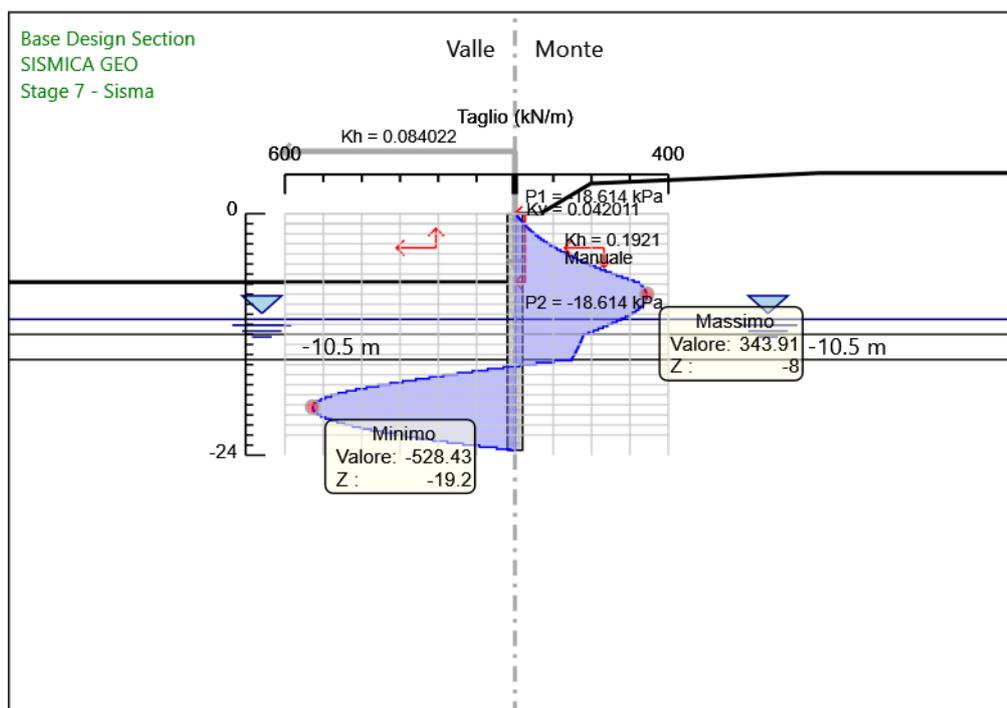
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 345 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.5.21. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 7 - Sisma

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

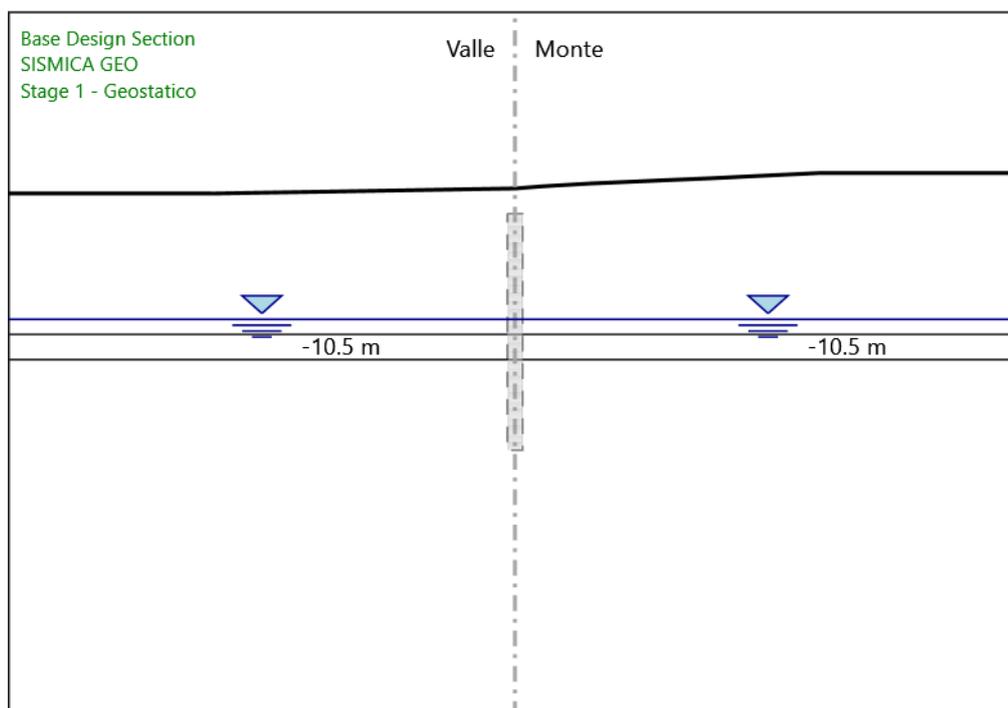
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 346 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.22. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 1 - Geostatico

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

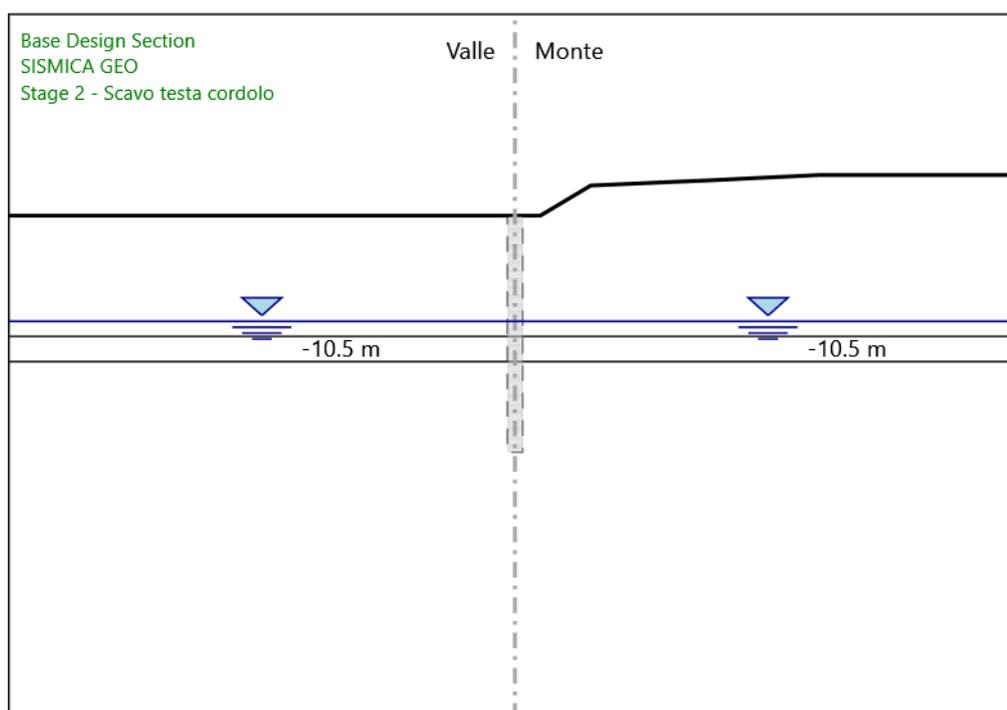
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 347 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.23. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: SISMICA GEO
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

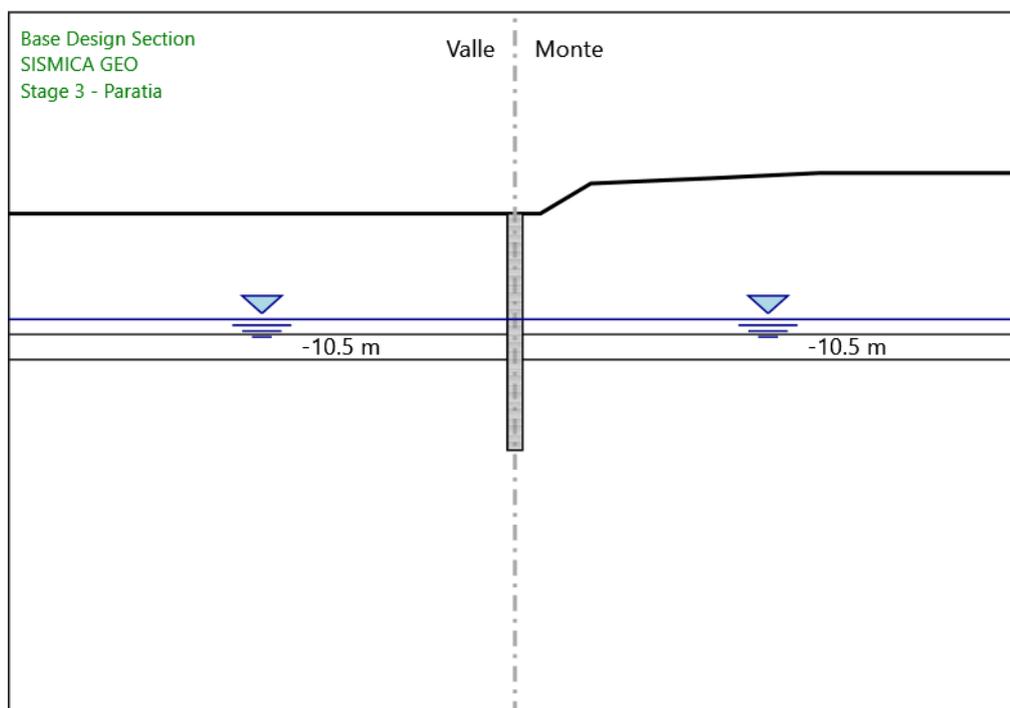
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 348 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.24. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 3 - Paratia

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

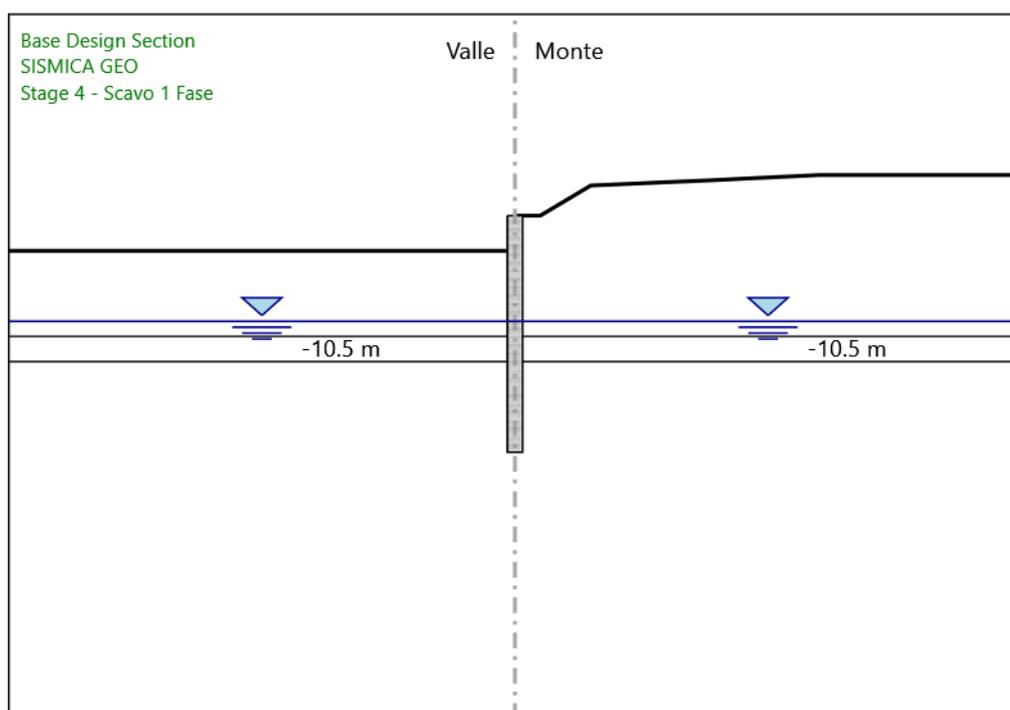
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 349 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.25. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

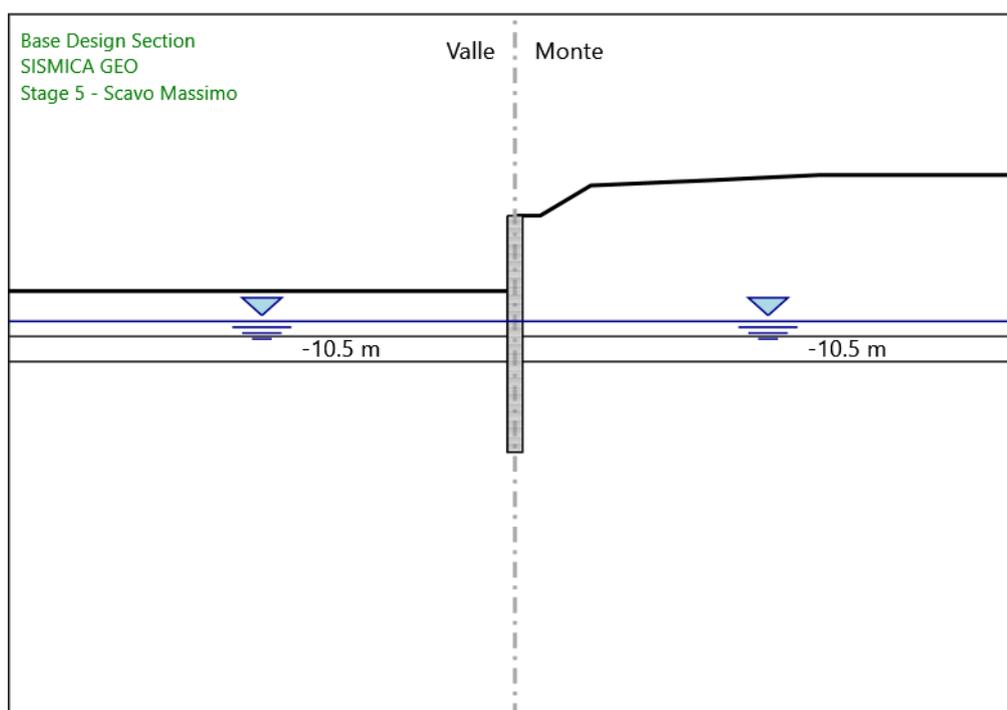
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 350 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.26. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

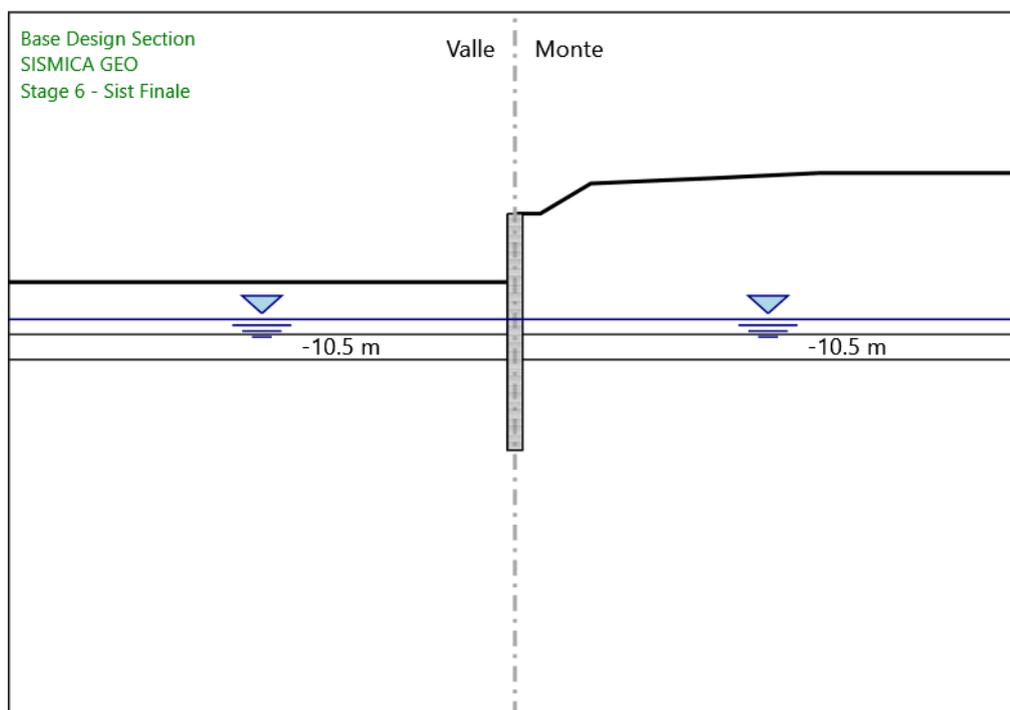
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 351 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.27. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

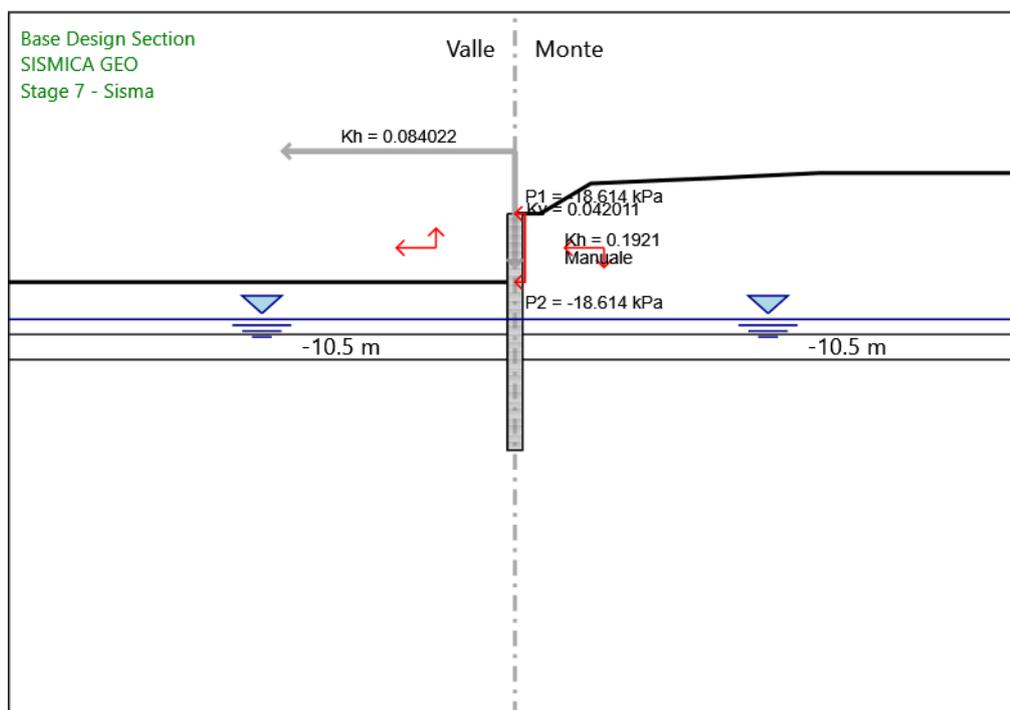
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 352 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.5.28. Grafico Risultati Momento SISMICA GEO - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 7 - Sisma

Momento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

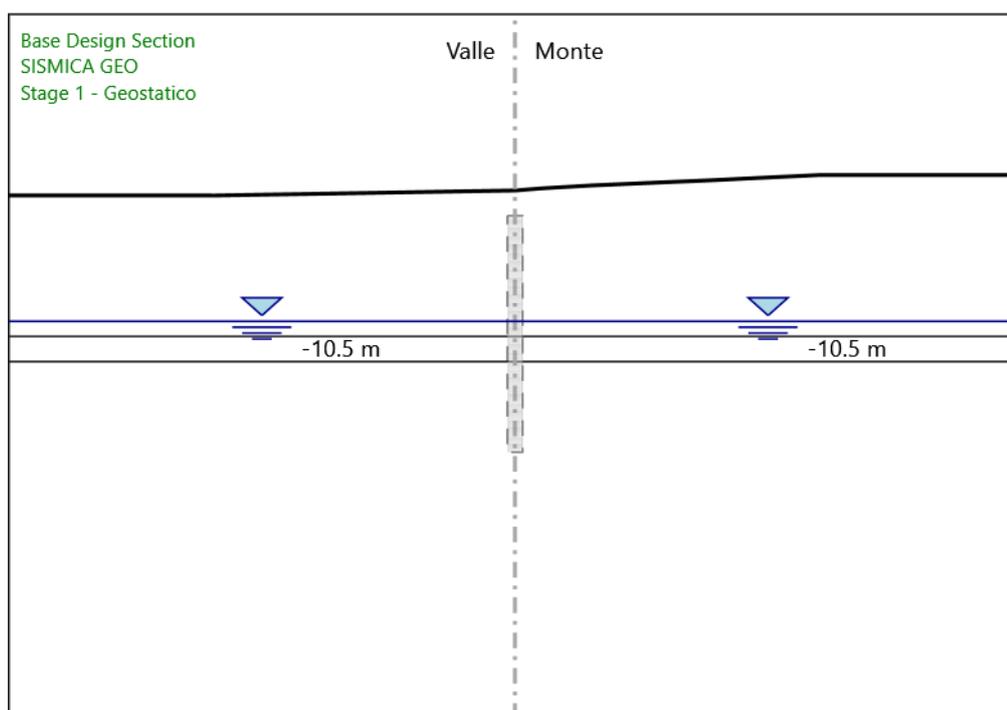
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 353 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.29. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 1 - Geostatico



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 1 - Geostatico

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

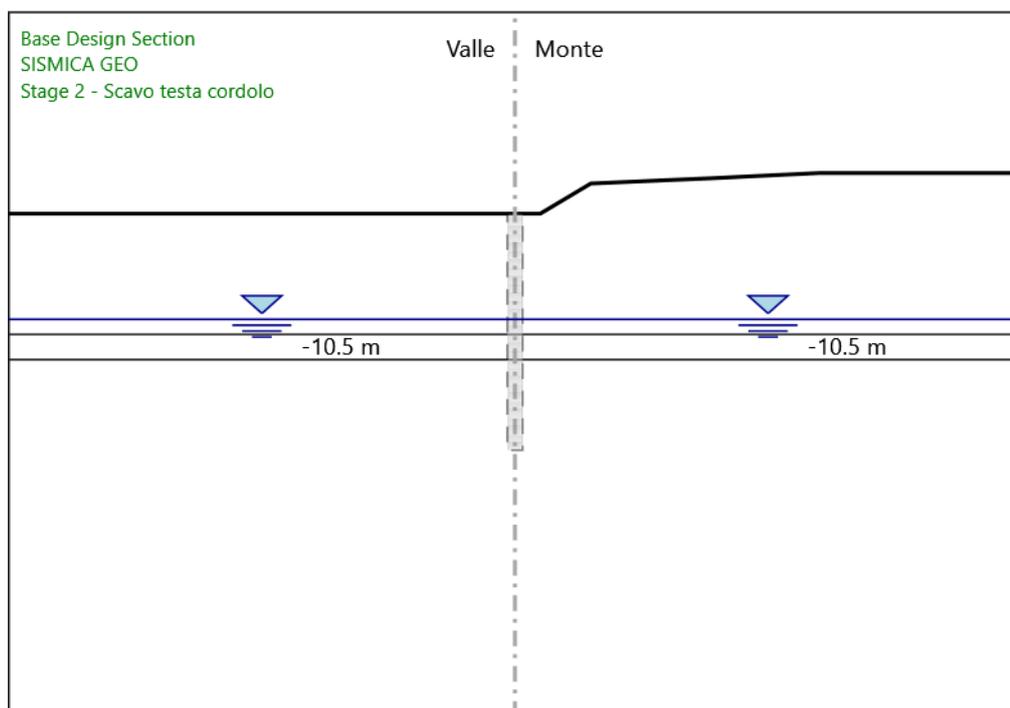
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 354 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.30. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo



Design Assumption: SISMICA GEO
Stage: Stage 2 - Scavo testa cordolo
Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

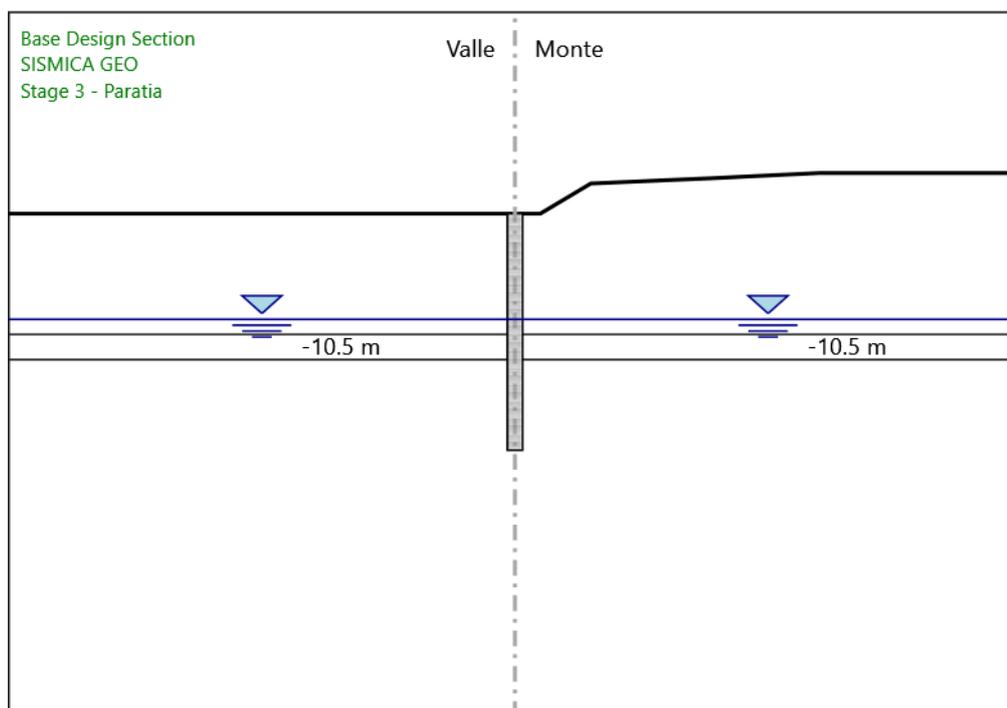
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 355 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.31. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 3 - Paratia



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 3 - Paratia

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

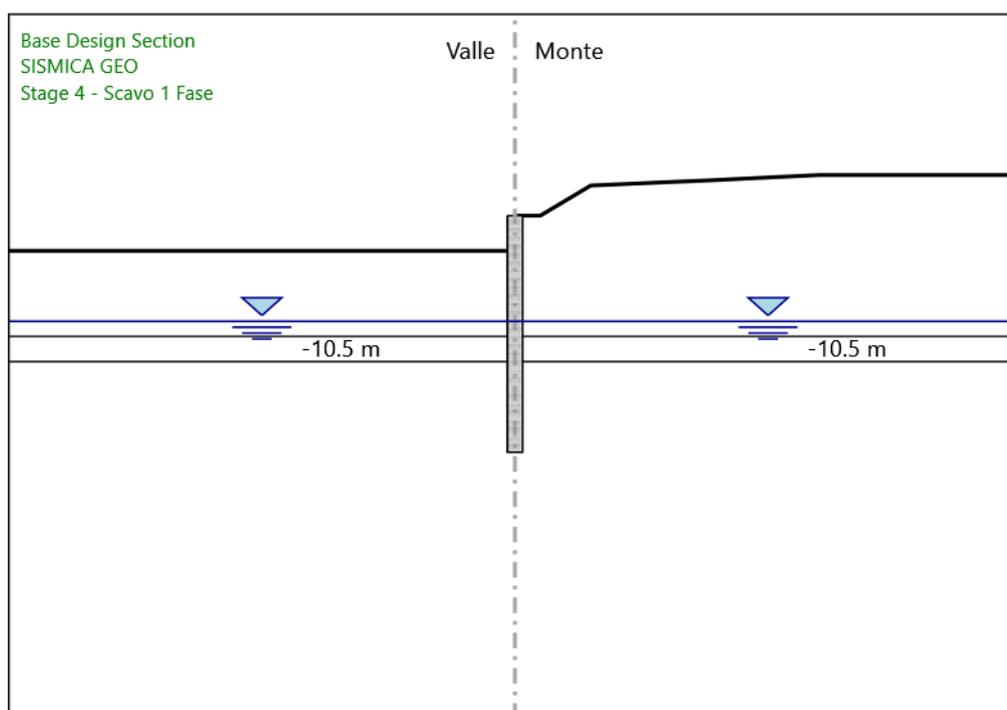
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 356 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.32. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 4 - Scavo 1 Fase

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

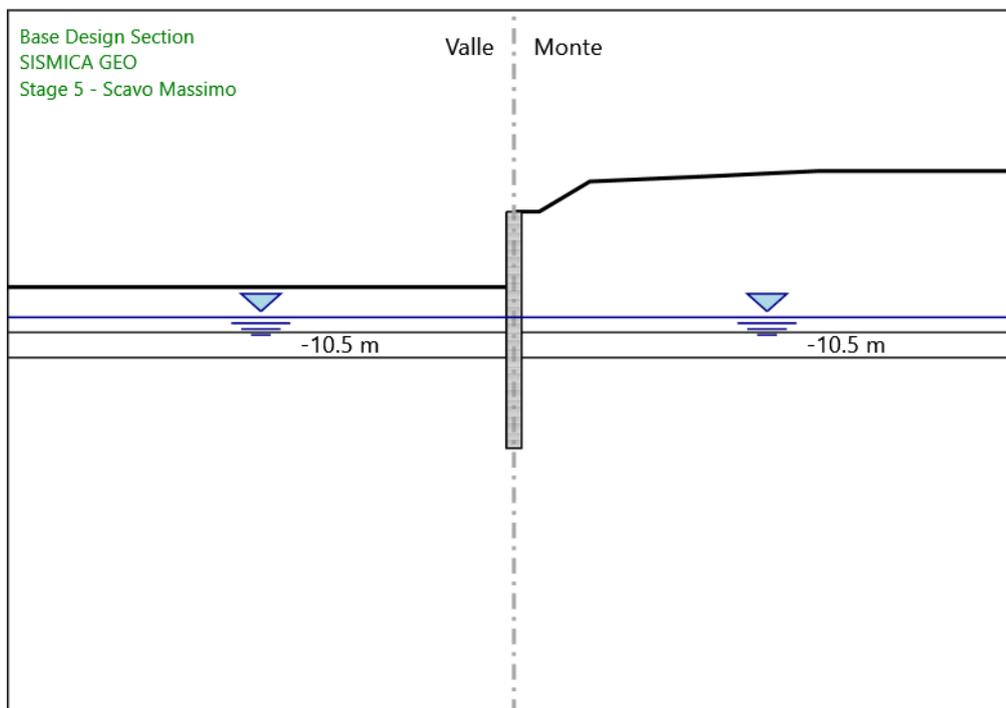
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 357 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.33. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 5 - Scavo Massimo



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 5 - Scavo Massimo

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

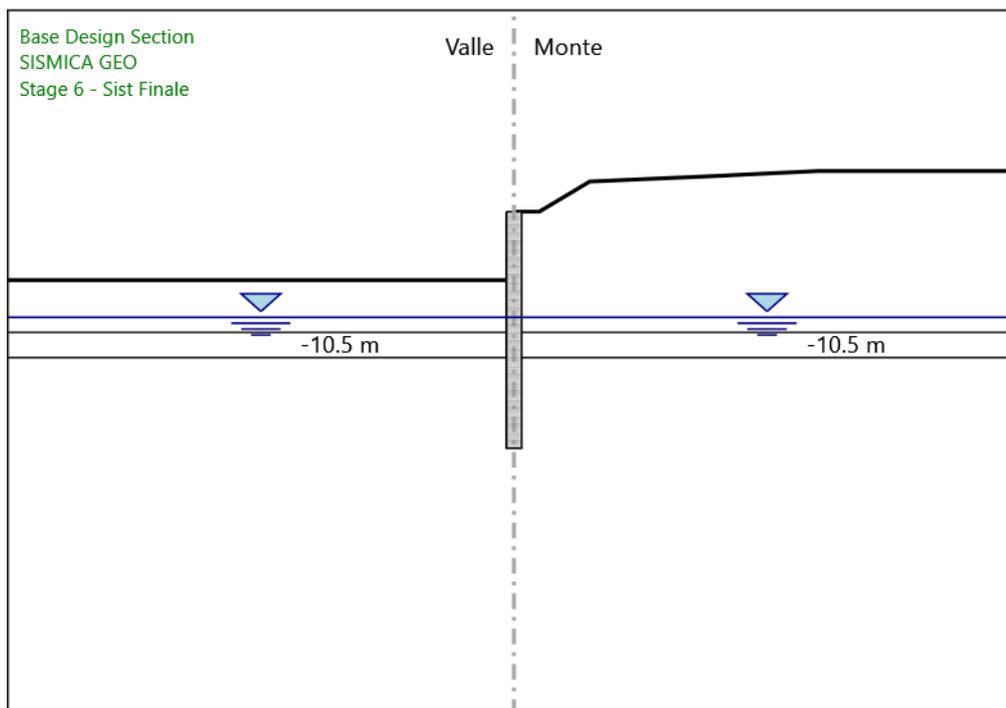
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 358 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5.5.34. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 6 - Sist Finale



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 6 - Sist Finale

Taglio

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

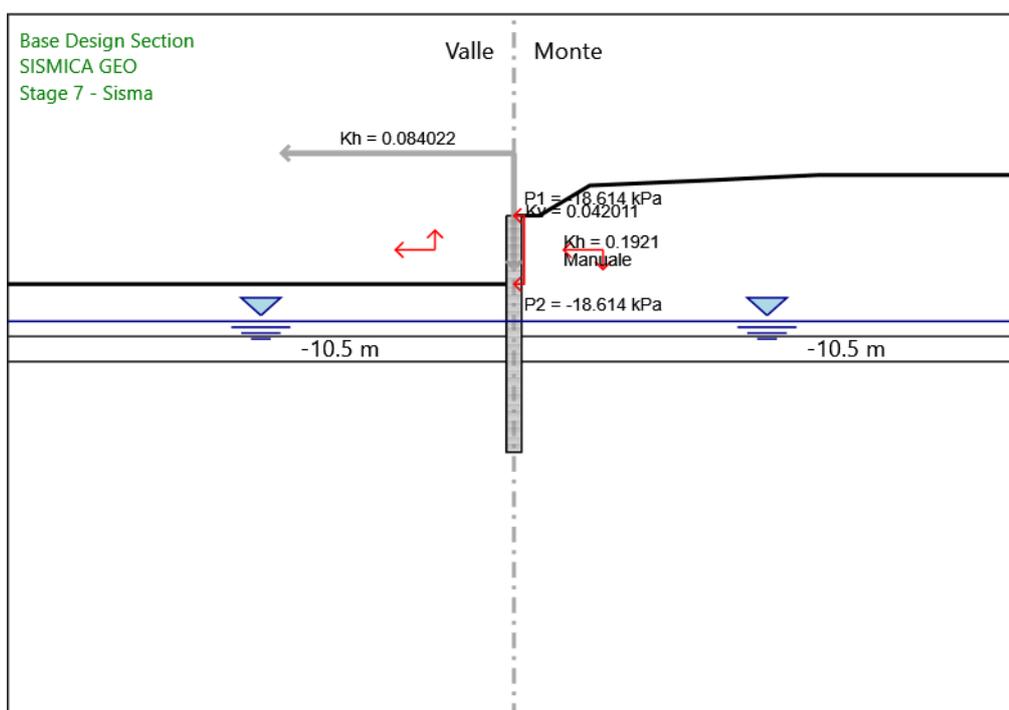
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 359 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

5.5.35. Grafico Risultati Taglio SISMICA GEO - Stage: Stage 7 - Sisma



Design Assumption: SISMICA GEO

Stage: Stage 7 - Sisma

Taglio



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 360 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6. Normative adottate per le verifiche degli Elementi Strutturali

Normative Verifiche

Calcestruzzo	EC2
Acciaio	NTC
Tirante	NTC

Coefficienti per Verifica Tiranti

GEO FS	1
ξ_{a3}	1.8
γ_s	1.15



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 361 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.1. Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 1 - Geostatico	Stage 2 - Scavo testa cordolo	Stage 3 - Paratia	Stage 4 - Scavo 1 Fase	Stage 5 - Scavo Massimo	Stage 6 - Sist Finale	Stage 7 - Sisma
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	V	V	V	V	V	V	V
A1+M1+R1 (R3 per tiranti) A2+M2+R1	V	V	V	V	V	V	V
SISMICA STR SISMICA GEO	V	V	V	V	V	V	V



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 362 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2. Risultati Caver

6.2.1. Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver : RIGHT

Involuppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver
-1	0
-1.2	0
-1.4	0.001
-1.6	0.001
-1.8	0.001
-2	0.001
-2.2	0.002
-2.4	0.002
-2.6	0.003
-2.8	0.004
-3	0.005
-3.2	0.006
-3.4	0.008
-3.6	0.01
-3.8	0.013
-4	0.016
-4.2	0.019
-4.4	0.024
-4.6	0.028
-4.8	0.033
-5	0.039
-5.2	0.046
-5.4	0.054
-5.6	0.062
-5.8	0.071
-6	0.081
-6.2	0.092
-6.4	0.103
-6.6	0.116
-6.8	0.13
-7	0.145
-7.2	0.161
-7.4	0.179
-7.6	0.198
-7.8	0.216
-8	0.234
-8.2	0.25
-8.4	0.267
-8.6	0.282
-8.8	0.297
-9	0.311
-9.2	0.324
-9.4	0.337
-9.6	0.349
-9.8	0.36
-10	0.371
-10.2	0.381
-10.4	0.391
-10.6	0.401
-10.8	0.41
-11	0.419
-11.2	0.427
-11.4	0.436
-11.6	0.445



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 363 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Inviluppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Caver
-11.8	0.454
-12	0.463
-12.2	0.473
-12.4	0.479
-12.6	0.484
-12.8	0.485
-13	0.485
-13.2	0.482
-13.4	0.477
-13.6	0.47
-13.8	0.462
-14	0.452
-14.2	0.441
-14.4	0.428
-14.6	0.415
-14.8	0.402
-15	0.388
-15.2	0.374
-15.4	0.36
-15.6	0.346
-15.8	0.332
-16	0.318
-16.2	0.304
-16.4	0.29
-16.6	0.276
-16.8	0.262
-17	0.249
-17.2	0.235
-17.4	0.222
-17.6	0.209
-17.8	0.197
-18	0.184
-18.2	0.172
-18.4	0.16
-18.6	0.149
-18.8	0.138
-19	0.127
-19.2	0.116
-19.4	0.106
-19.6	0.097
-19.8	0.088
-20	0.079
-20.2	0.07
-20.4	0.062
-20.6	0.055
-20.8	0.048
-21	0.041
-21.2	0.035
-21.4	0.029
-21.6	0.024
-21.8	0.019
-22	0.015
-22.2	0.011
-22.4	0.008

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

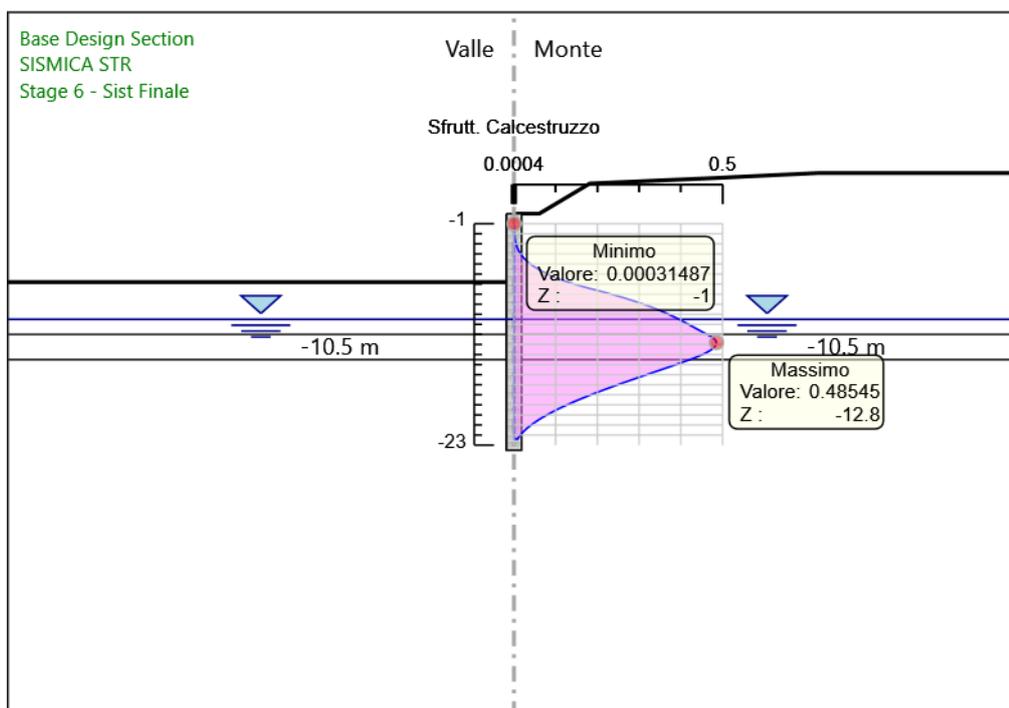
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 364 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.2. Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Cover



Inviluppi
Tasso di Sfruttamento Calcestruzzo - Cover

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 365 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.3. Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver : RIGHT

Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver		RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Armature - Caver	
-1	0	
-1.2	0	
-1.4	0	
-1.6	0.001	
-1.8	0.001	
-2	0.001	
-2.2	0.001	
-2.4	0.002	
-2.6	0.002	
-2.8	0.003	
-3	0.004	
-3.2	0.005	
-3.4	0.006	
-3.6	0.008	
-3.8	0.01	
-4	0.013	
-4.2	0.015	
-4.4	0.018	
-4.6	0.022	
-4.8	0.026	
-5	0.031	
-5.2	0.036	
-5.4	0.042	
-5.6	0.049	
-5.8	0.056	
-6	0.064	
-6.2	0.072	
-6.4	0.081	
-6.6	0.091	
-6.8	0.102	
-7	0.114	
-7.2	0.127	
-7.4	0.141	
-7.6	0.156	
-7.8	0.17	
-8	0.184	
-8.2	0.197	
-8.4	0.21	
-8.6	0.222	
-8.8	0.234	
-9	0.245	
-9.2	0.255	
-9.4	0.265	
-9.6	0.275	
-9.8	0.284	
-10	0.292	
-10.2	0.3	
-10.4	0.308	
-10.6	0.315	
-10.8	0.323	
-11	0.33	
-11.2	0.336	
-11.4	0.343	
-11.6	0.35	
-11.8	0.357	
-12	0.365	
-12.2	0.372	



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 366 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento Armature - Caver
-12.4	0.377
-12.6	0.381
-12.8	0.382
-13	0.382
-13.2	0.379
-13.4	0.375
-13.6	0.37
-13.8	0.363
-14	0.356
-14.2	0.347
-14.4	0.337
-14.6	0.327
-14.8	0.316
-15	0.305
-15.2	0.294
-15.4	0.283
-15.6	0.272
-15.8	0.261
-16	0.25
-16.2	0.239
-16.4	0.228
-16.6	0.217
-16.8	0.206
-17	0.196
-17.2	0.185
-17.4	0.175
-17.6	0.165
-17.8	0.155
-18	0.145
-18.2	0.135
-18.4	0.126
-18.6	0.117
-18.8	0.108
-19	0.1
-19.2	0.092
-19.4	0.084
-19.6	0.076
-19.8	0.069
-20	0.062
-20.2	0.055
-20.4	0.049
-20.6	0.043
-20.8	0.038
-21	0.032
-21.2	0.027
-21.4	0.023
-21.6	0.019
-21.8	0.015
-22	0.012
-22.2	0.009
-22.4	0.006

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

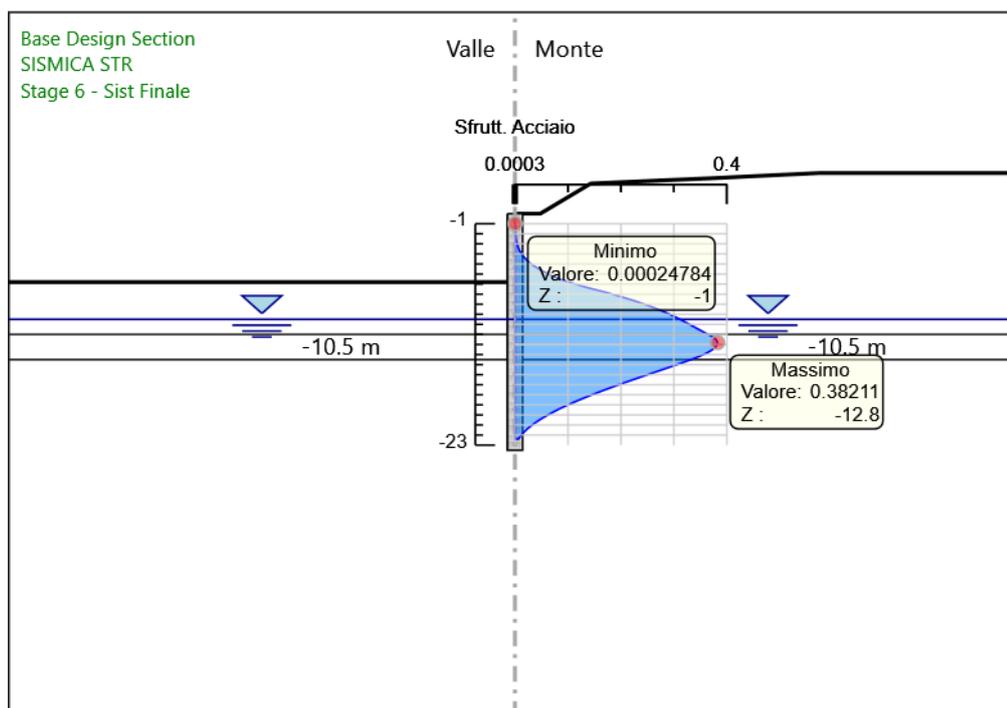
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 367 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.4. Grafico Involuppi Tasso di Sfruttamento Armature - Caver



Involuppi
Tasso di Sfruttamento Armature - Caver



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 368 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.5. Tabella Involuppi Apertura Fessure - Caver : RIGHT

Involuppi Apertura Fessure - Caver	RIGHT
Z (m)	Apertura Fessure - Caver (mm)
-1	0
-1.2	0
-1.4	0
-1.6	0
-1.8	0
-2	0.001
-2.2	0.001
-2.4	0.001
-2.6	0.001
-2.8	0.001
-3	0.002
-3.2	0.002
-3.4	0.003
-3.6	0.004
-3.8	0.005
-4	0.006
-4.2	0.008
-4.4	0.009
-4.6	0.011
-4.8	0.013
-5	0.015
-5.2	0.018
-5.4	0.021
-5.6	0.024
-5.8	0.028
-6	0.031
-6.2	0.036
-6.4	0.04
-6.6	0.045
-6.8	0.051
-7	0.056
-7.2	0.063
-7.4	0.07
-7.6	0.077
-7.8	0.084
-8	0.091
-8.2	0.098
-8.4	0.104
-8.6	0.11
-8.8	0.116
-9	0.121
-9.2	0.126
-9.4	0.131
-9.6	0.136
-9.8	0.14
-10	0.144
-10.2	0.148
-10.4	0.152
-10.6	0.156
-10.8	0.16
-11	0.163
-11.2	0.166
-11.4	0.17
-11.6	0.173
-11.8	0.177
-12	0.18
-12.2	0.184



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 369 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	------------------------------

Involuppi Apertura Fessure - Caver	RIGHT
Z (m)	Apertura Fessure - Caver (mm)
-12.4	0.187
-12.6	0.188
-12.8	0.189
-13	0.189
-13.2	0.188
-13.4	0.186
-13.6	0.183
-13.8	0.18
-14	0.176
-14.2	0.172
-14.4	0.167
-14.6	0.162
-14.8	0.156
-15	0.151
-15.2	0.146
-15.4	0.14
-15.6	0.135
-15.8	0.129
-16	0.124
-16.2	0.118
-16.4	0.113
-16.6	0.107
-16.8	0.102
-17	0.097
-17.2	0.092
-17.4	0.086
-17.6	0.081
-17.8	0.077
-18	0.072
-18.2	0.067
-18.4	0.062
-18.6	0.058
-18.8	0.054
-19	0.049
-19.2	0.045
-19.4	0.041
-19.6	0.038
-19.8	0.034
-20	0.031
-20.2	0.027
-20.4	0.024
-20.6	0.021
-20.8	0.019
-21	0.016
-21.2	0.014
-21.4	0.011
-21.6	0.009
-21.8	0.008
-22	0.006
-22.2	0.004
-22.4	0.003

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

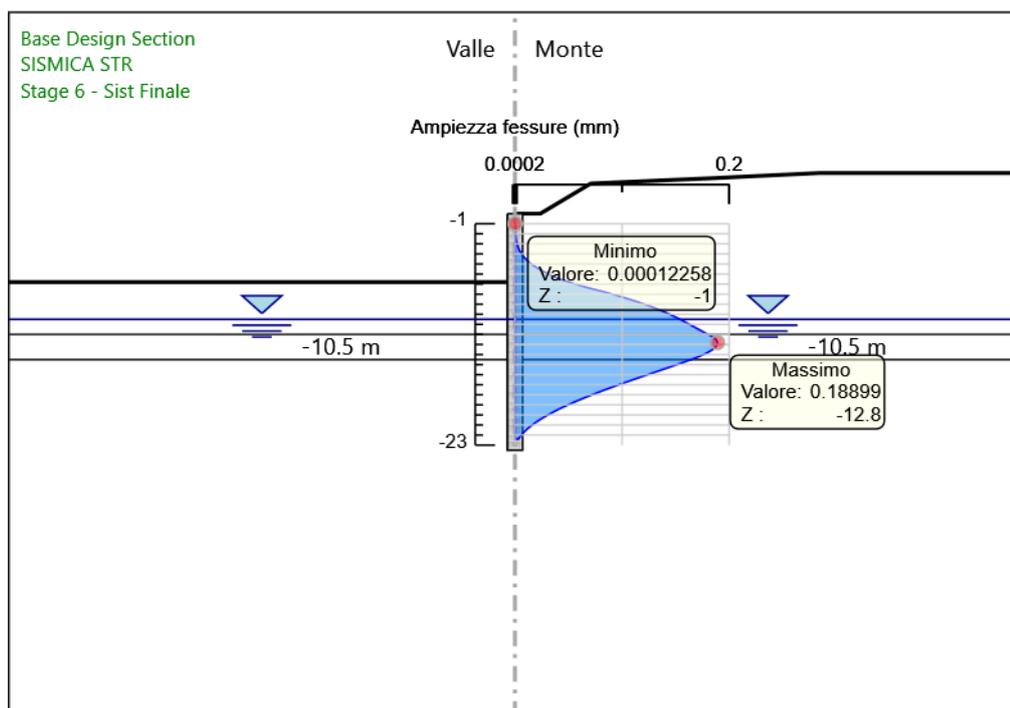
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog 01	Rev. B	Pag.di Pag. 370 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	--------------	-----------	------------------------------

6.2.6. Grafico Involuppi Apertura Fessure - Cover



Involuppi
Apertura Fessure - Cover



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 371 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.7. Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver : RIGHT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver
-1	0.01
-1.2	0.01
-1.4	0.01
-1.6	0.012
-1.8	0.015
-2	0.019
-2.2	0.022
-2.4	0.027
-2.6	0.032
-2.8	0.037
-3	0.043
-3.2	0.049
-3.4	0.056
-3.6	0.064
-3.8	0.072
-4	0.081
-4.2	0.09
-4.4	0.1
-4.6	0.111
-4.8	0.122
-5	0.135
-5.2	0.148
-5.4	0.162
-5.6	0.176
-5.8	0.192
-6	0.208
-6.2	0.226
-6.4	0.244
-6.6	0.263
-6.8	0.283
-7	0.305
-7.2	0.326
-7.4	0.346
-7.6	0.367
-7.8	0.388
-8	0.408
-8.2	0.427
-8.4	0.446
-8.6	0.464
-8.8	0.481
-9	0.498
-9.2	0.513
-9.4	0.527
-9.6	0.54
-9.8	0.552
-10	0.563
-10.2	0.573
-10.4	0.582
-10.6	0.59
-10.8	0.597
-11	0.604
-11.2	0.609
-11.4	0.614
-11.6	0.618
-11.8	0.621
-12	0.624
-12.2	0.626



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 372 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver
-12.4	0.627
-12.6	0.626
-12.8	0.625
-13	0.622
-13.2	0.617
-13.4	0.612
-13.6	0.605
-13.8	0.596
-14	0.586
-14.2	0.575
-14.4	0.562
-14.6	0.548
-14.8	0.533
-15	0.517
-15.2	0.501
-15.4	0.485
-15.6	0.468
-15.8	0.451
-16	0.434
-16.2	0.416
-16.4	0.399
-16.6	0.381
-16.8	0.364
-17	0.346
-17.2	0.329
-17.4	0.312
-17.6	0.295
-17.8	0.278
-18	0.261
-18.2	0.245
-18.4	0.228
-18.6	0.213
-18.8	0.197
-19	0.182
-19.2	0.168
-19.4	0.154
-19.6	0.14
-19.8	0.127
-20	0.115
-20.2	0.103
-20.4	0.091
-20.6	0.08
-20.8	0.07
-21	0.061
-21.2	0.052
-21.4	0.043
-21.6	0.036
-21.8	0.029
-22	0.023
-22.2	0.017
-22.4	0.012

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

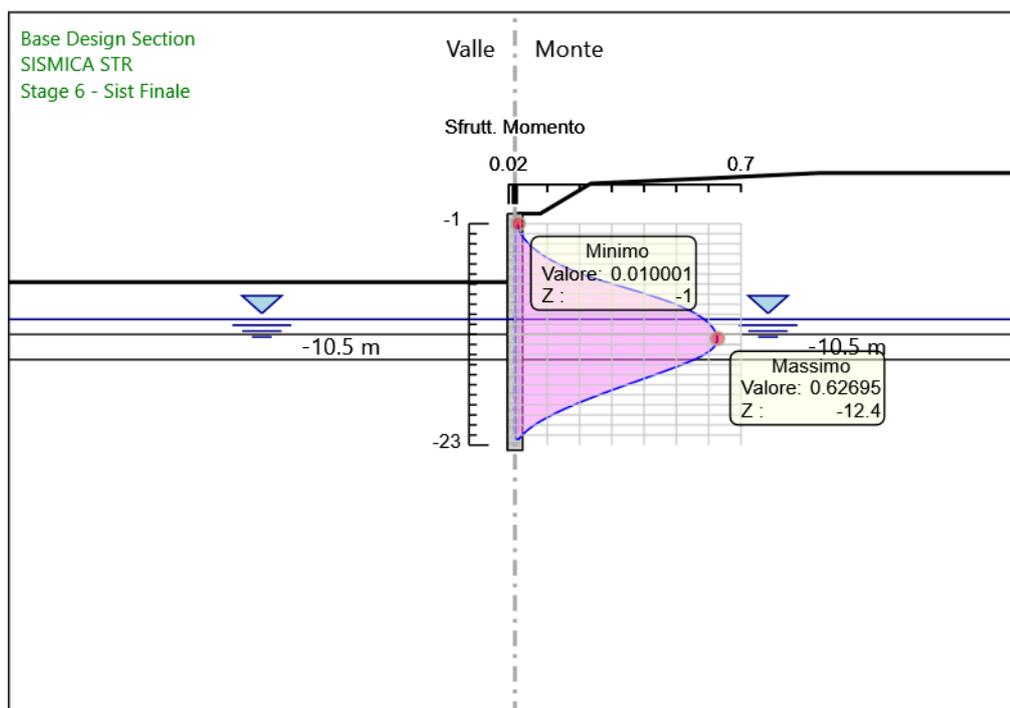
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 373 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.8. Grafico Involuppi Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver



Involuppi

Tasso di Sfruttamento a Momento - Caver



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 374 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

6.2.9. Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver : RIGHT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver
-1	0.05
-1.2	0.059
-1.4	0.069
-1.6	0.078
-1.8	0.087
-2	0.098
-2.2	0.108
-2.4	0.12
-2.6	0.132
-2.8	0.144
-3	0.158
-3.2	0.171
-3.4	0.186
-3.6	0.201
-3.8	0.217
-4	0.233
-4.2	0.25
-4.4	0.267
-4.6	0.285
-4.8	0.304
-5	0.323
-5.2	0.343
-5.4	0.363
-5.6	0.384
-5.8	0.406
-6	0.428
-6.2	0.451
-6.4	0.475
-6.6	0.499
-6.8	0.519
-7	0.52
-7.2	0.52
-7.4	0.517
-7.6	0.513
-7.8	0.505
-8	0.495
-8.2	0.482
-8.4	0.466
-8.6	0.447
-8.8	0.425
-9	0.401
-9.2	0.374
-9.4	0.347
-9.6	0.322
-9.8	0.296
-10	0.272
-10.2	0.248
-10.4	0.224
-10.6	0.202
-10.8	0.18
-11	0.174
-11.2	0.176
-11.4	0.18
-11.6	0.185
-11.8	0.192
-12	0.2
-12.2	0.2



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 375 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver	RIGHT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver
-12.4	0.149
-12.6	0.1
-12.8	0.075
-13	0.108
-13.2	0.141
-13.4	0.175
-13.6	0.21
-13.8	0.245
-14	0.281
-14.2	0.317
-14.4	0.354
-14.6	0.37
-14.8	0.384
-15	0.396
-15.2	0.405
-15.4	0.414
-15.6	0.42
-15.8	0.425
-16	0.429
-16.2	0.431
-16.4	0.433
-16.6	0.433
-16.8	0.433
-17	0.432
-17.2	0.43
-17.4	0.427
-17.6	0.423
-17.8	0.418
-18	0.412
-18.2	0.405
-18.4	0.397
-18.6	0.389
-18.8	0.379
-19	0.369
-19.2	0.359
-19.4	0.347
-19.6	0.335
-19.8	0.323
-20	0.31
-20.2	0.296
-20.4	0.282
-20.6	0.268
-20.8	0.253
-21	0.237
-21.2	0.221
-21.4	0.205
-21.6	0.188
-21.8	0.171
-22	0.154
-22.2	0.136
-22.4	0.118

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica sud/Castelraimondo nord

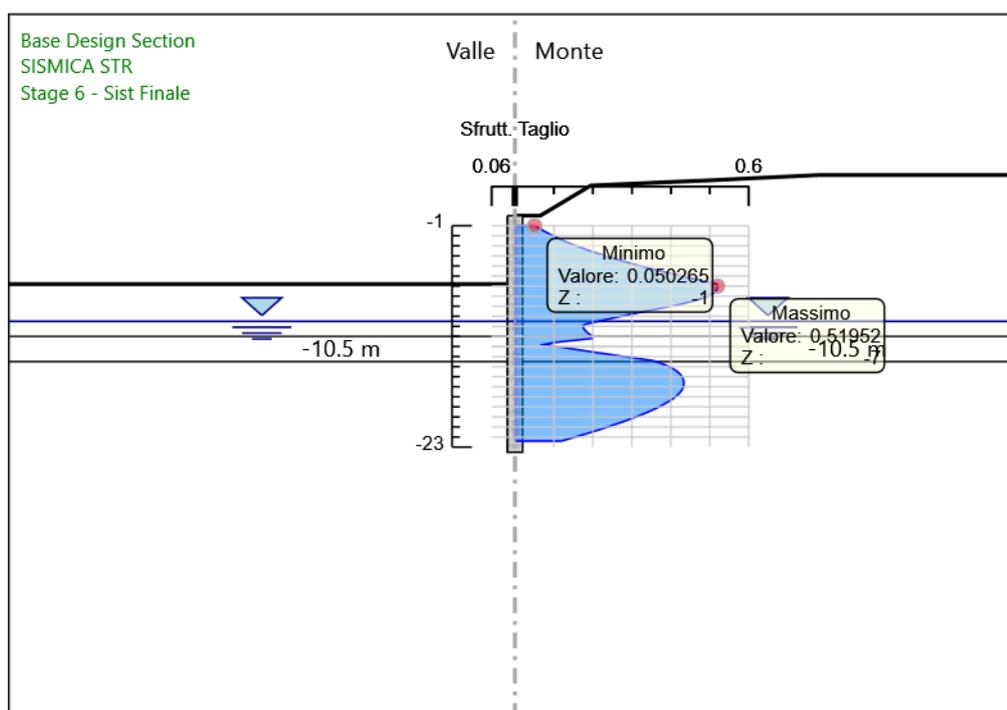
Opere d'arte maggiori: Gallerie artificiali e spingitubo

Galleria artificiale Feggiano II

Relazione tecnica e di calcolo galleria e opere di sostegno

Opera L0703	Tratto 213	Settore E	CEE 14	WBS GA3600	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. B	Pag.di Pag. 376 di 376
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6.2.10. Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver



Inviluppi
Tasso di Sfruttamento a Taglio - Caver