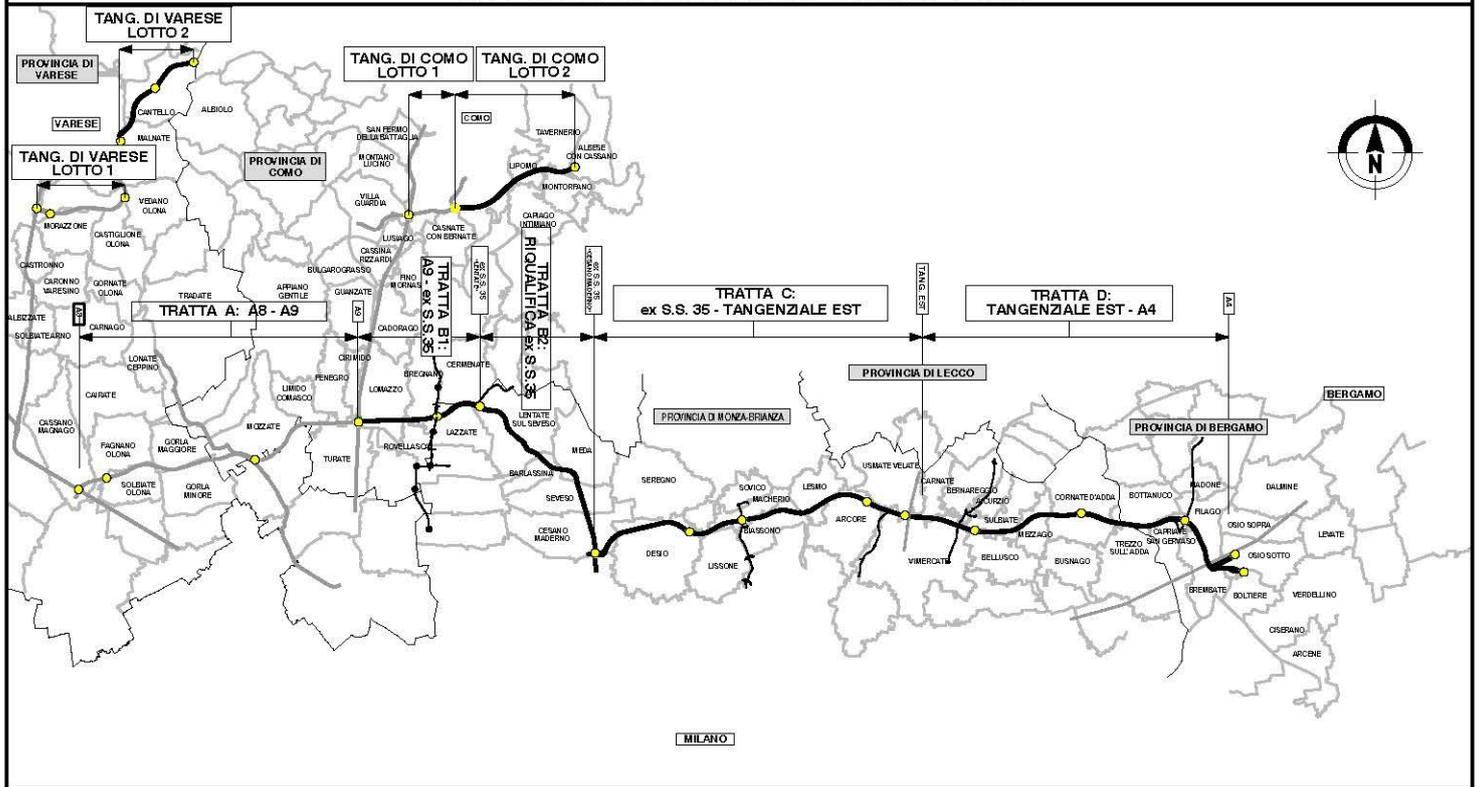


QUADRO DI UNIONE GENERALE



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE

DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

PROGETTO ESECUTIVO TRATTA C OPERE D'ARTE MINORI SOTTOPASSO FERROVIARIO VIABILITA' LOCALE VIA PARCO RELAZIONE DI CALCOLO OPERE PROVVISORIALI

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
E	PF	CC	RF1	SF01	000	RC	002	A02

DATA Agosto 2023
SCALA

CONCEDENTE



CONTRAENTE GENERALE

PEDELOMBARDA NUOVA S.c.p.A.

DATA

Giugno 2023 Emissione per revisione PLN A01
Agosto 2023 Revisione a seguito RDV A02

REVISIONE

ELABORAZIONE PROGETTUALE

PROGETTISTI

Ing. PROGER

RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Carlo Listorti

Redatto Ing. Stefano Rossi

Visto Ing. Fabio Ug. Parisi

Aprovato Ing. Stefano Pallavicini

CONCESSIONARIO



PROGETTISTA





**COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE
DALMINE – COMO – VARESE – VALICO DEL GAGGIOLO
E OPERE CONNESSE**

PROGETTO ESECUTIVO

TRATTE B2, C, TRMI10/TRMI17/TRCO06

**TRATTA C
PROGETTO FERROVIARIO
VARIANTE LINEA FS MONZA MOLTENO OGGIONO
SOTTOPASSO FERROVIARIO DI VIA PARCO**

RELAZIONE DI CALCOLO SOTTOPASSO

INDICE

1. GENERALITÀ	8
1.1 VITA NOMINALE E CLASSE D'USO DELL'OPERA	10
2. NORMATIVA E RIFERIMENTI	11
3. MATERIALI	12
3.1 CALCESTRUZZO.....	12
3.2 ACCIAIO PER ARMATURE	12
3.3 Acciaio per profilati	13
3.4 Acciaio per ancoraggi	13
4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO	14
5. AZIONI DI CALCOLO	17
5.1 PESO PROPRIO DELLE STRUTTURE (G1)	17
5.2 CARICHI PERMANENTI PORTATI (G2).....	17
5.3 PESO DEL TERRENO	17
5.4 SPINTE DEL TERRENO IN CONDIZIONI STATICHE (G3).....	17
5.5 AZIONI VARIABILI VERTICALI	18
5.5.1 <i>Distribuzione dei carichi</i>	19
5.5.2 <i>Effetti dinamici</i>	19
5.6 AZIONE LONGITUDINALE DI FRENAMENTO O DI ACCELERAZIONE (Q3). ..	20
5.7 AZIONE SISMICA (E).....	20
6. COMBINAZIONI DI CARICO	29
7. MODELLO ED ANALISI STRUTTURALE	31
8. VERIFICHE STRUTTURALI	32
8.1 CRITERI DI CALCOLO	32
8.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....	35
8.2.1 <i>Definizione degli stati limite di fessurazione</i>	36
8.2.2 <i>Condizioni ambientali</i>	36
8.2.3 <i>Sensibilità delle armature alla corrosione</i>	36
8.2.4 <i>Scelta degli stati limite di fessurazione</i>	37
8.2.5 <i>Verifiche allo stato limite di fessurazione per sollecitazioni che provocano tensioni normali</i>	37
8.2.6 <i>Verifiche delle tensioni in esercizio</i>	38

PROGETTO ESECUTIVO

8.2.7	Sghembo	38
8.3	COMBINAZIONI DI CARICO.....	39
9.	OPERE DI SOSTEGNO: BERLINESI	40
9.1	Criteri di analisi	43
9.2	Combinazioni di carico	45
9.3	Tiranti di ancoraggio	46
9.4	Verifica delle paratie:	48
9.4.1	TABULATI DI CALCOLO.....	48
	DESCRIZIONE DELLA STRATIGRAFIA E DEGLI STRATI DI TERRENO	48
	DESCRIZIONE PARETI.....	48
	FASI DI CALCOLO	49
	Stage 1	49
	Stage 2	52
	Stage 3	53
	Stage 4	55
	Stage 5	57
	Stage 6	59
	Tabella Configurazione Stage (Nominal).....	60
	GRAFICI DEI RISULTATI	63
	Design Assumption : Nominal	63
	Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 1	63
	Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 2	64
	Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 3	65
	Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 4	66
	Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 5	68
	Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 6	69
	Grafico Spostamento orizzontale Nominal - Stage: Stage 1	70
	Grafico Spostamento orizzontale Nominal - Stage: Stage 2	72
	Grafico Spostamento orizzontale Nominal - Stage: Stage 3	73
	Grafico Spostamento orizzontale Nominal - Stage: Stage 4	74
	Grafico Spostamento orizzontale Nominal - Stage: Stage 5	75
	Grafico Spostamento orizzontale Nominal - Stage: Stage 6	76

Inviluppi Spostamento Nominal	77
<i>Tabella Inviluppi Spostamento orizzontale Nominal Left Wall</i>	77
<i>Grafico Inviluppi Spostamento</i>	78
Risultati Paratia.....	80
<i>Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 1</i>	80
<i>Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 2</i>	81
<i>Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 3</i>	82
<i>Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 4</i>	83
<i>Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 5</i>	85
<i>Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 6</i>	86
<i>Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 1</i>	87
<i>Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 2</i>	89
<i>Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 3</i>	90
<i>Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 4</i>	91
<i>Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 5</i>	92
<i>Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 6</i>	93
<i>Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 1</i>	94
<i>Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 2</i>	95
<i>Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 3</i>	96
<i>Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 4</i>	97
<i>Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 5</i>	98
<i>Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 6</i>	99
Inviluppi Risultati Paratia Nominal	100
<i>Tabella Inviluppi Momento Nominal WallElement</i>	100
<i>Grafico Inviluppi Momento Nominal</i>	102
<i>Tabella Inviluppi Taglio Nominal WallElement.....</i>	103
<i>Grafico Inviluppi Taglio Nominal</i>	105
Risultati Elementi strutturali	106
Risultati Terreno	107
<i>Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 1</i>	107
<i>Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 2</i>	109
<i>Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 3</i>	112

<i>Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 4</i>	114
<i>Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 5</i>	117
<i>Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 6</i>	119
Grafico Risultati Terreno Sigma V	123
Grafico Risultati Terreno Sigma H	129
Grafico Risultati Terreno Pore	135
Grafico Risultati Terreno Gradiente	141
Grafico Risultati Terreno U*	147
Riepilogo spinte	153
DESCRIZIONE COEFFICIENTI DESIGN ASSUMPTION	153
Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo	154
DESCRIZIONE SINTETICA DEI RISULTATI DELLE DESIGN ASSUMPTION (INVILUPPI)	154
Grafico Inviluppi Spostamento	154
Tabella Inviluppi Momento WallElement	156
Grafico Inviluppi Momento	158
Tabella Inviluppi Taglio WallElement	159
Grafico Inviluppi Taglio	161
Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva	162
Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva	162
NORMATIVE ADOTTATE PER LE VERIFICHE DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI	162
Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo	162
Risultati SteelWorld	162
<i>Tabella Inviluppi Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld : LEFT</i>	162
<i>Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld</i>	164
<i>Tabella Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld : LEFT</i>	165
<i>Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld</i>	167
<i>Verifiche Tiranti NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)</i>	168
<i>Verifiche Tiranti NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)</i>	169
<i>Verifiche Tiranti NTC2018: A2+M2+R1</i>	170
<i>Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA STR</i>	170
<i>Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA GEO</i>	170
<i>Inviluppo Verifiche Tiranti (su tutte le D.A. attive)</i>	170

9.5.2 *Verifica trave porta ancoraggi*..... 171

1. GENERALITÀ

La presente relazione riguarda le OPERE PROVVISORIE necessarie per la realizzazione delle strutture del sottopasso ferroviario Via Parco nell'ambito delle opere infrastrutturali a servizio della tratta "C" dell'Autostrada Pedemontana Lombarda (APL).

A seguito della variante ferroviaria della linea Monza Molteno Oggiono, a Nord della stazione di Lesmo, che ha comportato un innalzamento della livelletta ferroviaria, si è reso necessario risolvere l'interferenza con la viabilità esistente mediante un sottopasso a sostituzione del passaggio livello preesistente.

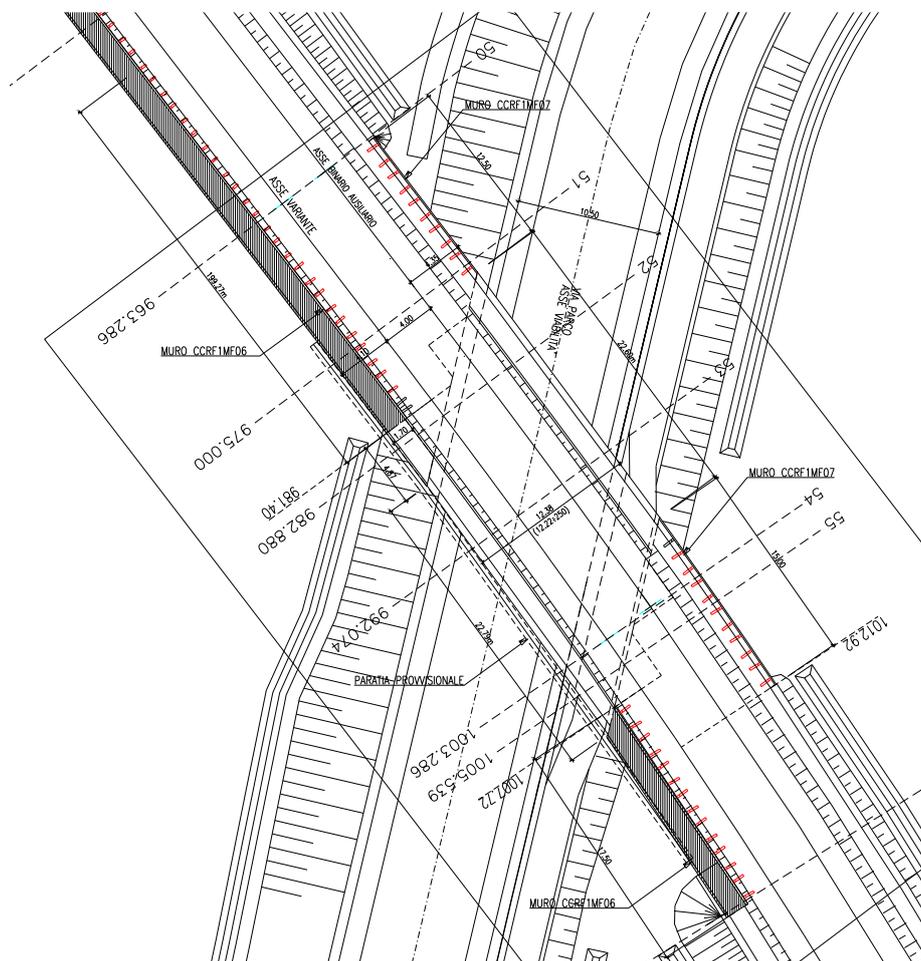


Figura 1: planimetria

Tale sottopasso si sviluppa per una lunghezza complessiva interrata in asse di c.ca 178.89 m (dalla progr. 0+384.106 alla progr. 0+366.217) attraversando la linea ferroviaria Monza Molteno Oggiono.

Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche di una struttura interrata con le aggiunte delle azioni di tipo stradale e ferroviario, con applicazione della Normativa sui ponti ferroviari D. M. Min. II. TT. del 14 gennaio 2008 – Norme tecniche per le costruzioni. L'opera ricade in zona sismica, pertanto saranno applicate le azioni di rito previste dalla norma così come riportato nei capitoli successivi.

1.1 VITA NOMINALE E CLASSE D'USO DELL'OPERA

Le opere in oggetto sono progettate per una vita nominale $V_N = 100$ anni.

In considerazione del fatto che i manufatti fanno parte di una rete viaria di tipo A, gli si attribuisce una classe d'uso IV ("Reti viarie di tipo A o B, di cui al D. M. 5 novembre 2001, n. 6792 [...]. Ponti e reti viarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico [...]").

L'attribuzione della classe d'uso IV, in combinazione con una vita nominale, si traduce nel considerare un periodo di riferimento dell'azione sismica $V_R = V_N \cdot C_U = 200$ anni.

2. NORMATIVA E RIFERIMENTI

Le verifiche vengono effettuate con il metodo semiprobabilistico agli stati limite.

- D.M. 14 gennaio 2008 – pubblicato su S.O. n. 30 alla G.U. 4 febbraio 2008, n. 29 – “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”;
- UNI EN 11104– “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”, Istruzioni complementari per l’applicazione delle EN 206-1;
- UNI EN 206-1 2016 – “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”;
- Eurocodice 2. Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;
- Istruzioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo dei ponti ferroviari delle Ferrovie dello Stato - Sovraccarichi per il calcolo dei ponti ferroviari - 2 Giugno 1995.
- Model Code 1990, CEB-FIP.
- CNR 10024/86 – Analisi mediante elaboratore: impostazione e redazione delle relazioni di calcolo

3. MATERIALI

3.1 CALCESTRUZZO

Calcestruzzo per getti in opera, fondazioni ed elevazioni

Classe del calcestruzzo		C32/40	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	R_{ck}	40.00	N/mm ²
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	f_{ck}	33.20	N/mm ²
Resistenza media a compressione	f_{cm}	41.20	N/mm ²
Resistenza cilindrica a compressione di progetto	f_{cd}	18.81	N/mm ²
Resistenza media a trazione	f_{ctm}	3.10	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 5%)	$f_{ctk,5\%}$	2.17	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione (frattile 95%)	$f_{ctk,95\%}$	4.03	N/mm ²
Resistenza media a trazione per flessione	f_{cfm}	3.72	N/mm ²
Resistenza a trazione di progetto	f_{ctd}	1.45	N/mm ²
Resistenza tangenziale caratteristica di aderenza	f_{bk}	4.90	N/mm ²
Resistenza tangenziale di aderenza acciaio-cls di calcolo	f_{bd}	3.27	N/mm ²
Modulo elastico istantaneo medio (secante)	E_{cm}	33,642.78	N/mm ²
Tensione massima di compressione in esercizio (comb. rara)	σ_c	19.92	N/mm ²
Tensione massima di compressione in esercizio (comb. quasi perm.)	σ_c	14.94	N/mm ²

Dovranno essere inoltre rispettati i seguenti valori minimi di copriferro:

copriferro nominale = 5 cm

3.2 ACCIAIO PER ARMATURE

Classe	B450C	
Tensione di snervamento nominale, $f_{y,nom}$	450	[MPa]
Tensione di rottura nominale, $f_{t,nom}$	540	[MPa]
Tensione di progetto, f_{yd}		
	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 450 / 1.15 =$	391 [MPa]
Modulo elastico E	210000	[MPa]

3.3 Acciaio per profilati

Per i profilati metallici di armatura dei micropali e per le travi di ripartizione porta ancoraggi si adotta acciaio con le seguenti caratteristiche:

- Profili di armatura micropali : Acciaio S355
- Travi di ripartizione porta ancoraggi : Acciaio S235

3.4 Acciaio per ancoraggi

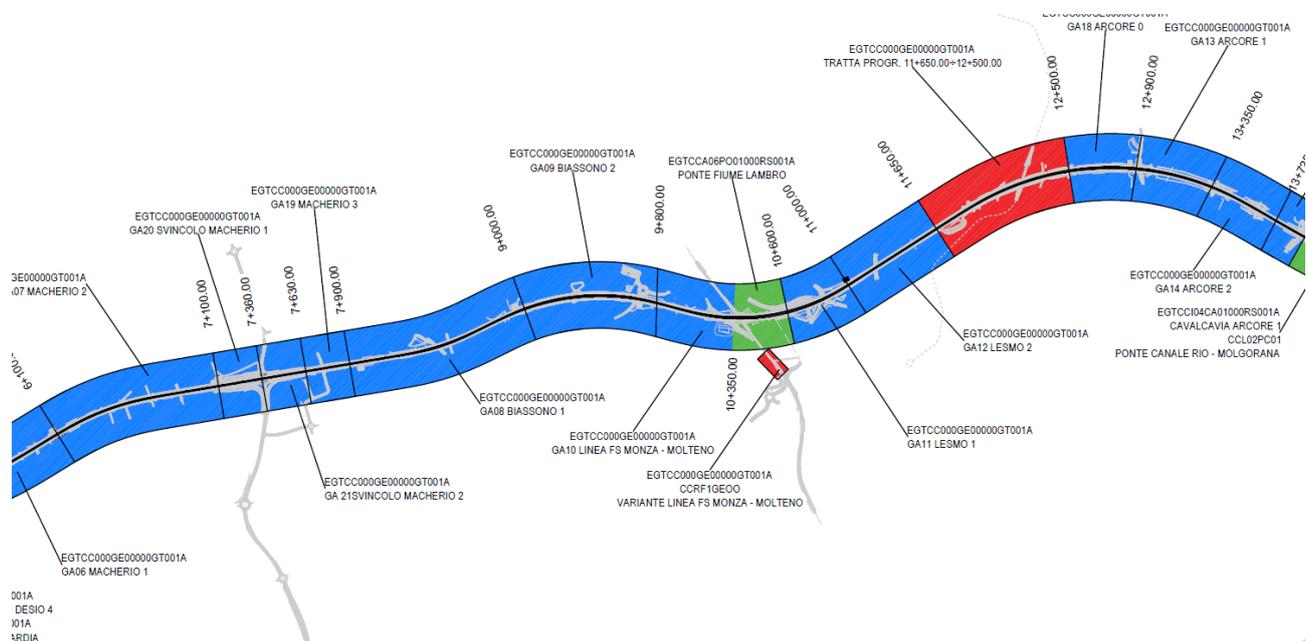
Per i tiranti si considera l'utilizzo di trefoli da 0.6" in acciaio armonico stabilizzato con le seguenti caratteristiche:

- f_{ptk} > 1860.0 N/mm²
- $f_{p(1)k}$ > 1670.0 N/mm²
- A_{gt} > 3.5 %

4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEL TERRENO

Si riporta un estratto di quanto riportato nella relazione EGTCC000GE00000GT001A.

Nel caso in esame l'opera ricade all'interno della campagna svolta per la variante "Linea FS MONZA – MOLTENO" pertanto si riporta un estratto di quanto riportato nella relazione EGTCCI05CA01000RS001.



LEGENDA

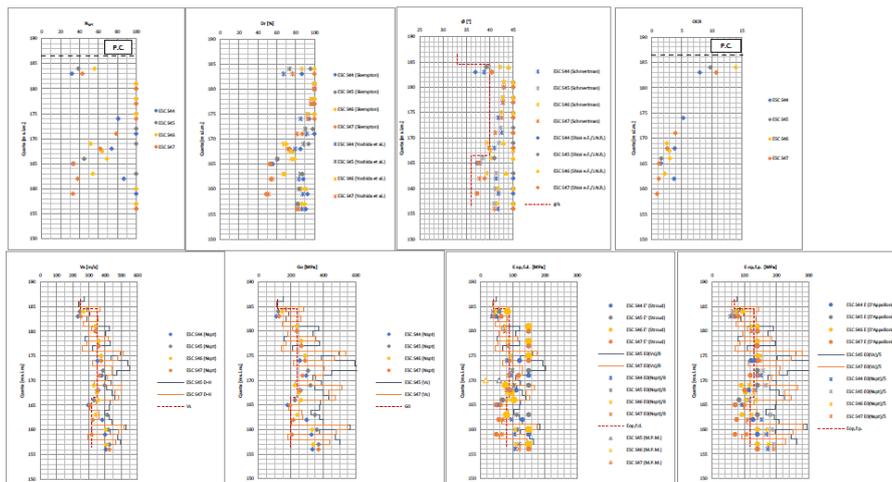
- SCHEDA GEOTECNICA CONTENUTA SOLAMENTE NELLA RELAZIONE GEOTECNICA GENERALE (EGTCC000GE00000GT001A)
- SCHEDA GEOTECNICA OPERE D'ARTE
- SCHEDA GEOTECNICA DELLA GALLERIA CONTENUTA NELLA RELAZIONE GEOTECNICA GENERALE (EGTCC000GE00000GT001A)

WBS	CC RF1 VI01	
Opera	Viadotto Cascina Grugagna	
Tratta	C	
Comune	Biassono	
Progressiva	0+712,73 ÷ 0+782,13	
Indagini a disposizione	PD	-
	PE	ESC S44-ESC S45-ESC S46 ESC S 47
Suscettibilità geologica	-	
Gruppo	-	

MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO									
Unità	Tipologia Terreno	da [m s.l.m.]	a [m s.l.m.]	da [m da p.c.]	a [m da p.c.]	γ/γ' [kN/m ³]	ν [-]	ϕ'_k [°]	c'_k [kPa]
Sabbia limosa/limo argilloso	incoerente	186.5	184.5	0.0	2.0	20/10	0.25	33	10
Ghiaia e sabbia in matrice limosa	incoerente	184.5	166.5	2.0	20.0	20/10	0.25	40	0
Ghiaia e sabbia con lenti limoso argillose	incoerente	166.5	156.5	20.0	30.0	20/10	0.25	36	5

$c_{u,k}$ [kPa]	V_s [m/s]	G_0 [MPa]	$E_{op,f.d.}$ [MPa]	$E_{op,f.p.}$ [MPa]	$M_{op,f.d.}$ [MPa]	$M_{op,f.p.}$ [MPa]	K_0 [-]
-	250	120	40	70	-	-	0.75
-	350	240	90	130	-	-	0.64
-	320	200	80	120	-	-	0.52

PARAMETRI PER AZIONE SISMICA DA PD	
Cat.Terreno	C
PARAMETRI PER AZIONE SISMICA PE	
Cat.Terreno	B



Con riferimento alle indicazioni fornite nella relazione geotecnica, per le costanti di Winkler da utilizzarsi nel calcolo dagli scatolari sono stati assunti i seguenti valori:

$$k_v = 3.0 \text{ Kg/cm}^3$$

$$k_0 = 1.0 \text{ Kg/cm}^3$$

Per quanto riguarda la classificazione sismica, i terreni interessati dall'opera sono ascrivibili alla **categoria di suolo tipo B**.

PROGETTO ESECUTIVO

Nel caso in esame quindi il terreno sul quale appoggia la fondazione del sottopasso risulta essere lo strato di ghiaia e sabbia in matrice limosa. Le caratteristiche geotecniche considerate quindi sono le seguenti:

Terreno	Peso volume / Peso volume saturato	Angolo attrito	di	Coesione
Strato di ricoprimento	20.00 kN/m ³ / 20.00 kN/m ³	35°		0
Strato di rinfiacco	20.00 kN/m ³ / 20.00 kN/m ³	35°		0
Strato di base	20.00 kN/m ³ / 10.00 kN/m ³	40°		0

5. AZIONI DI CALCOLO

I carichi utilizzati per il calcolo delle membrature strutturali sono specificati nel seguito.

5.1 PESO PROPRIO DELLE STRUTTURE (G1)

Il valore del peso proprio delle membrature viene valutato assumendo $\gamma_{calc} = 25 \text{ kN/m}^3$ per quanto riguarda gli elementi in cemento armato.

5.2 CARICHI PERMANENTI PORTATI (G2)

Sulla soletta superiore grava il peso sovrastruttura ferroviaria (ballast) pari a:

$$G_{2,ballast} = 18.0 \times 0.80 = 14.40 \text{ kN/m}^2$$

Il valore di 18 kN/m^3 comprende gli effetti della massicciata e dell'armamento, mentre 0.80 m è un'altezza media a partire dal P.F.

5.3 PESO DEL TERRENO

Al di sopra della soletta di copertura del manufatto si è preso in considerazione uno spessore di ricoprimento di terreno di 0.50 m , oltre agli 0.80 m della sovrastruttura ferroviaria.

Tale terreno è costituito dal rilevato, il cui peso specifico è stato valutato pari a $\gamma_t = 20 \text{ kN/m}^3$.

5.4 SPINTE DEL TERRENO IN CONDIZIONI STATICHE (G3)

Essendo una struttura chiusa il regime di spinta del terreno è a riposo. Il manufatto è soggetto a spostamenti orizzontali molto contenuti, tali da poter assumere che il terreno si trovi molto lontano da condizioni di equilibrio limite, sia in condizioni statiche sia durante il sisma.

La spinta esercitata dal terreno di rilevato sui setti verticali è una spinta a riposo espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione:

$$S = 1/2 \cdot \gamma_t \cdot H^2 \cdot k_0$$

k_0 rappresenta il coefficiente di spinta a riposo di Coulomb che vale

$$k_0 = 1 - \text{sen } \varphi$$

dove φ è l'angolo di attrito interno del terreno.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ($1/3 H$ rispetto all'asse della platea).

5.5 AZIONI VARIABILI VERTICALI

I sovraccarichi variabili sono stati applicati assimilando i manufatti ad un ponte ferroviario di categoria "A".

Nel modello di calcolo si inserisce il caso di carico più gravoso tra i modelli forniti da due treni di carico distinti; il primo è rappresentativo del traffico normale (treno di carico LM 71), il secondo rappresentativo del traffico pesante (treno di carico SW/2).

Nella progettazione dei manufatti si è considerato per ognuno il più sfavorevole tra le due tipologie di carichi verticali.

Il treno di carico LM 71 è costituito da 4 assi da $Q_{vk} = 250$ kN ad interasse 1.60 m e da un carico distribuito di $q_{vk} = 80$ kN/m in entrambe le direzioni, a partire da 0.80 m dagli assi di estremità per una lunghezza illimitata, come mostrato in Figura 4.

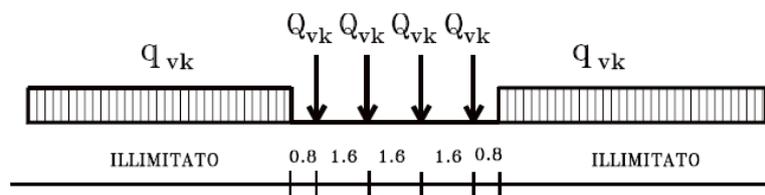


Figura 4 treno di carico LM 71.

Il treno da carico pesante SW/2 è schematizzato da due carichi verticali q_{vk} uniformemente distribuiti da 150 kN/m, disposti su una lunghezza $a = 25$ m, tra i quali si interpone un'interruzione $c = 7$ m, come mostrato in Figura 5.

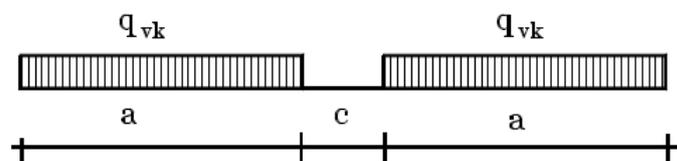


Figura 5 treno di carico SW/2.

Al valore caratteristico attribuito ai modelli LM 71 e SW/2 deve moltiplicarsi il coefficiente di adattamento "α" che per ponti di categoria "A" vale $\alpha = 1.1$ per il treno LM 71 e $\alpha = 1.0$ per il treno SW/2, p.to 1.4.1.1 Istruzioni FF.S. I/SC/PS-OM/2298.

La disposizione dei treni di carico è stata realizzata in modo da massimizzare le sollecitazioni nella struttura. Tra le varie disposizioni di carico studiate, la più gravosa è risultata essere quella in asse alla soletta superiore, sia per il treno LM71 che per l'SW/2.

5.5.1 Distribuzione dei carichi

La berlinese è stata schematizzata a striscia di larghezza unitaria, considerando un'opportuna larghezza collaborante per la diffusione dei carichi mobili.

Per il tratto compreso tra gli assi dei due setti verticali, la larghezza resistente di soletta viene valutata operando una diffusione dei singoli carichi costituenti il Q_{vk} e q_{vk} , con rapporto 4:1 nel ballast a partire dalle estremità delle traversine e poi con una diffusione a 45° all'interno della soletta superiore, fino al piano medio della soletta stessa, secondo quanto mostrato nella Figura 6.

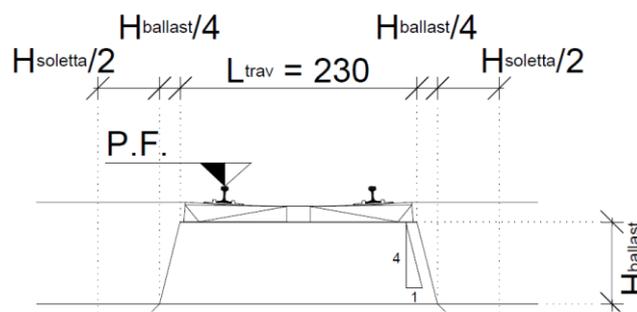


Figura 6 Schema di diffusione del carico ferroviario

$$b_{diff,trasversale} = L_{trav} + H_{ballast}/2 = 2.70 \text{ m}$$

Nel calcolo si è considerato solamente l'azione di un binario, in quanto il secondo binario verrà aggiunto successivamente.

Per simulare gli effetti del passaggio del treno LM71 sulla soletta superiore si sono applicati dei carichi uniformemente distribuiti; l'entità dei carichi a meno degli incrementi dinamici e del coefficiente di adattamento è pari a:

$$q_{Qvk} = 4 Q_{vk} / (b_{diff,trasversale} B_{diff,longitudinale}) = 57,87 \text{ kN/m}^2$$

Per il treno SW/2 analogamente

$$q_{qv} = q_{vk} / b_{diff,trasversale} = 55,55 \text{ kN/m}^2$$

Il treno di carico più sfavorevole è risultato l'SW/2, amplificato per gli opportuni coefficienti.

5.5.2 Effetti dinamici

Per tener conto della natura dinamica del transito dei convogli si incrementano i carichi accidentali tramite dei coefficienti dinamici. Il coefficiente dinamico da utilizzare in

manca di indicazioni specifiche da parte delle Ferrovie è Φ_3 (p.to 1.4.2.3 Istruzioni FF.S. I/SC/PS-OM/2298).

5.6 AZIONE LONGITUDINALE DI FRENAMENTO O DI ACCELERAZIONE (Q3).

La forza di frenatura o di avviamento agisce sulla sommità del binario, nella direzione longitudinale dello stesso. La forza è da considerarsi uniformemente distribuita sulla larghezza della sezione trasversale del manufatto scatolare.

Il carico in esame tale forza è posta in direzione parallela alla berlinese.

5.7 AZIONE SISMICA (E)

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti. Nel presente progetto è stata verificata la combinazione di carico sismica con riferimento allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della esistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali.

Vita nominale

La vita nominale di un'opera strutturale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata. Nel caso in oggetto, l'opera ricade all'interno del tipo di costruzione 3: "Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica" (paragrafo 2.4 delle 'Nuove Norme tecniche per le costruzioni – D.M. 14 gennaio 2008"). La vita nominale risulta pertanto $V_N \geq 100$ anni.

Classi d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso. Nel caso in oggetto si fa riferimento alla Classe IV: costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico."

Periodo di riferimento per l'azione sismica

PROGETTO ESECUTIVO

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U . Tale coefficiente è funzione della classe d'uso già indicata e nel caso specifico assume valore 2.

$$V_R = V_N \times C_U = 100 \text{ anni} \times 2 = 200 \text{ anni}$$

Le probabilità di superamento P_{VR} nel periodo di riferimento V_R , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente, sono pari al 10% nel caso dello stato limite SLV.

Azioni di progetto

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei 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.

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno T_R considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri si ricavano riferendosi ai valori corrispondenti al 50esimo percentile ed attribuendo ad:

- a_g il valore previsto dalla pericolosità sismica,
- F_0 e T_C^* i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento V_R della costruzione,
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento P_{VR} associate agli stati limite considerati, per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

A tal fine è conveniente utilizzare, come parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il periodo di ritorno dell'azione sismica T_R , espresso in anni. Fissata la vita di riferimento V_R , i due parametri T_R e P_{VR} sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

$$T_R = \sim 949 \text{ anni}$$

I valori dei parametri a_g , F_0 e T_C^* relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento per alcuni periodi di ritorno sono forniti nelle tabelle riportate nell'ALLEGATO B delle NTC.

I punti del reticolo di riferimento sono definiti in termini di Latitudine e Longitudine ed ordinati a Latitudine e Longitudine crescenti, facendo variare prima la Longitudine e poi la Latitudine.

L'accelerazione al sito a_g è espressa in $g/10$; F_0 è adimensionale, T_{c^*} è espresso in secondi.

L'opera ricade nel **COMUNE DI BIASSONO.**

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate LONGITUDINE: 9.2715 LATITUDINE: 45.6308

Ricerca per comune REGIONE: Lombardia PROVINCIA: Milano COMUNE: Biassono

Elaborazioni grafiche
Grafici spettri di risposta
Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche
Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo
● Sito esterno al reticolo
● Interpolazione su 3 nodi
● Interpolazione corretta

Interpolazione
superficie rigata

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO **FASE 1** FASE 2 FASE 3

Classificazione sismica del terreno

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, in accordo con le NTC 2008, si fa riferimento all'approccio semplificato che si basa sulla individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento.

Dai dati disponibili il terreno in sito può essere classificato come tipo **B**.

PROGETTO ESECUTIVO

Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Categoria topografica

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.IV):

Categoria topografica **T1**

Tabella 3.2.IV – Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Spettro di risposta elastico in accelerazione

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicata per il valore della accelerazione orizzontale massima a_g su sito di riferimento rigido orizzontale. Sia la forma spettrale che il valore di a_g variano al variare della probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} .

Spettro di risposta elastico in accelerazione componenti orizzontali

Lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle espressioni seguenti:

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T \leq T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \frac{T_C}{T}$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Nelle quali T ed Se sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale orizzontale.

Inoltre:

S: è il coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche mediante la relazione seguente: $S = S_S \cdot S_T$

Essendo S_S il coefficiente di amplificazione stratigrafica e S_T il coefficiente di amplificazione topografica riportati nelle tabelle seguenti;

Tabella 3.2.V – Espressioni di S_S e di C_C

Categoria sottosuolo	S_S	C_C
A	1,00	1,00
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,20$	$1,10 \cdot (T_C^*)^{-0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,50$	$1,05 \cdot (T_C^*)^{-0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,80$	$1,25 \cdot (T_C^*)^{-0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Per tener conto delle condizioni topografiche e in assenza di specifiche analisi di risposta sismica locale, si utilizzano i valori del coefficiente topografico S_T riportati nella Tab. 3.2.VI, in funzione delle categorie topografiche e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Tabella 3.2.VI – Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica S_T

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1	-	1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

h è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali diversi dal 5%, mediante la relazione: $\eta = \sqrt{\frac{10}{5 + \xi}} \geq 0,55$

x (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione;

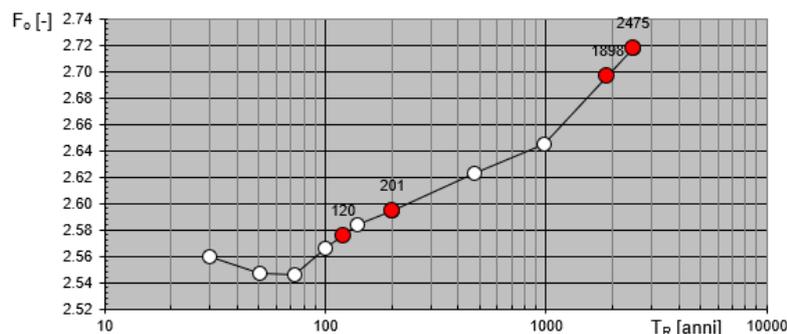
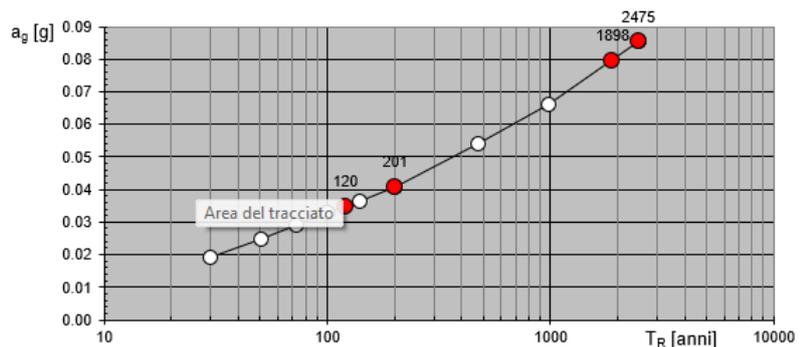
F_o fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2,20;

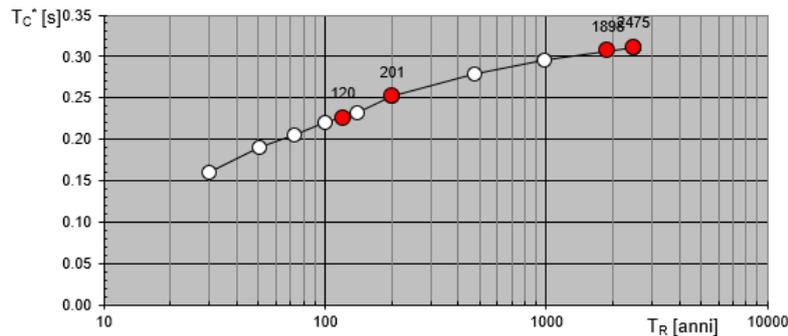
T_C periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da: $T_C = C_C \cdot T^*_C$; dove C_C è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo;

T_B periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante; $T_B = T_C / 3$

T_D periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione: $T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6$

Valori di progetto dei parametri a_g , F_o , T_C^* in funzione del periodo di ritorno T_R





Valori dei parametri a_g , F_0 , T_C^* per i periodi di ritorno T_R associati a ciascuno §

SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
SLO	120	0.035	2.575	0.226
SLD	201	0.041	2.594	0.252
SLV	1898	0.080	2.697	0.307
SLC	2475	0.086	2.718	0.311

Spettro di risposta elastico in accelerazione componenti verticali

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione della componente verticale è definito dalle espressioni seguenti:

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V$$

$$T_C \leq T \leq T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \frac{T_C}{T}$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_V \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

nelle quali T e S_{ve} sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale verticale e F_V è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno a_g su sito di riferimento rigido orizzontale, mediante la relazione:

$$F_V = 1,35 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{a_g}{g} \right)^{0,5}$$

I valori di a_g , F_0 , S_T , S , η sono quelli già definiti per le componenti orizzontali; i valori di S_s , T_B , T_C e T_D , sono invece quelli riportati nella tabella seguente.

Tabella 3.2.VII – Valori dei parametri dello spettro di risposta elastico della componente verticale

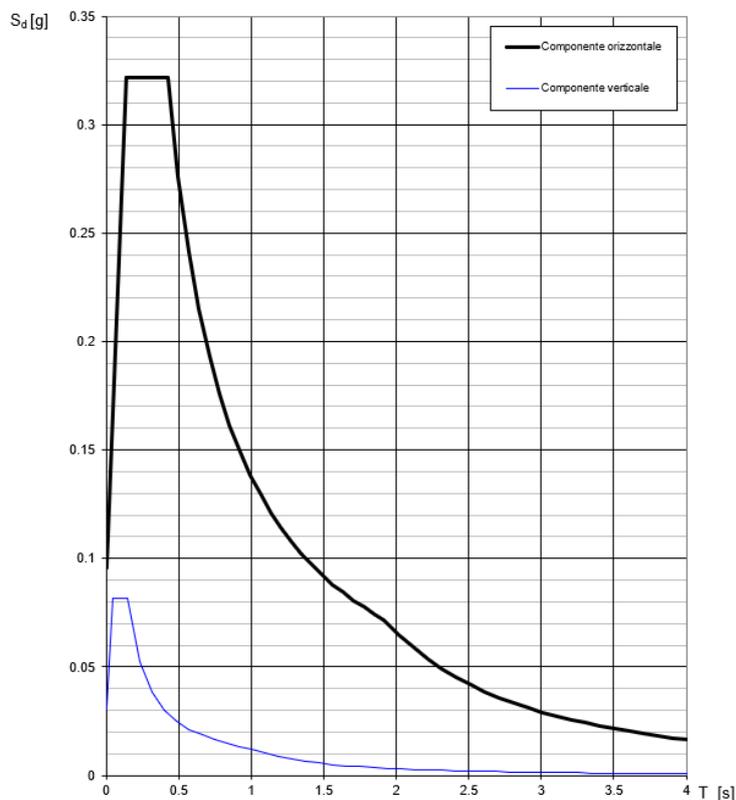
Categoria di sottosuolo	S_s	T_B	T_C	T_D
A, B, C, D, E	1,0	0,05 s	0,15 s	1,0 s

Spettro di progetto

Per gli stati limite di esercizio lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali che per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente, riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata.

Per le verifiche agli stati limite ultimi lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata con le ordinate ridotte sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura, nelle formule precedentemente riportate e comunque: $S_d(T) \geq 0,2 \cdot a_g$.

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV



Fattore di struttura

Il valore del fattore di struttura è assunto $q=1.00$.

La scelta di porre $q=1.00$, comporta l'ipotesi di considerare la struttura come non dissipativa e quindi di farla rimanere in campo elastico, senza beneficiare delle sue eventuali escursioni in campo plastico.

PROGETTO ESECUTIVO

Questo, dal punto di vista progettuale, significa non godere dello “sconto” che il coefficiente q , quando viene posto maggiore dell'unità, assicura dal punto di vista delle forze sismiche agenti sulla struttura allo SLU.

Infatti, q è un coefficiente che divide le ordinate dello Spettro di Risposta Elastico (di fatto abbattendole se viene posto >1), per ottenere lo Spettro di Progetto allo SLU.

In sintesi, considerare il coefficiente di struttura unitario significa progettare con ampio margine di sicurezza, in quanto si adottano le massime sollecitazioni sismiche previste dalla vigente Normativa.

Determinazione della massa partecipante

La determinazione dell'azione sismica viene calcolata considerando le masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

Dove G_1 e G_2 riguardano le masse associate al peso proprio delle strutture ed ai carichi permanenti, mentre Q_{kj} riguarda le masse associate ai carichi accidentali.

Trattandosi della verifica di un ponte, il coefficiente ψ_{2j} viene assunto pari a 0,20.

La determinazione della massa partecipante viene effettuata partendo dalle azioni trasmesse dall'impalcato alle sottostrutture per quanto riguarda i carichi permanenti, mentre per la valutazione dei carichi accidentali si va a determinare la risultante degli schemi di carico adottati nella statica globale.

6. COMBINAZIONI DI CARICO

In conformità con quanto riportato al § 6.5.3.1.1 NTC 2008, le verifiche sono state effettuate secondo l'approccio progettuale "Approccio 1", utilizzando i coefficienti parziali riportati nelle Tabelle seguenti per i parametri geotecnici e le azioni.

- combinazione 1 → (A1+M1+R1) → STR
- combinazione 2 → (A2+M2+R2) → GEO (carico limite)

Nell'approccio progettuale 1, la prima combinazione risulta più severa nei confronti del dimensionamento strutturale delle opere a contatto con il terreno, mentre la seconda combinazione è più gravosa nei riguardi del dimensionamento geotecnico.

Tabella 1 coefficienti parziali di sicurezza per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetti	Coefficiente parziale γ_F	A1 (STR)	A2 (GEO)	Comb. Sismica
carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	1.00	1.00	1.00
	sfavorevoli		1.35	1.00	1.00
carichi permanenti non strutturali	favorevoli	γ_{G2}	0.00	0.00	1.00
	sfavorevoli		1.50	1.30	1.00
Ballast	favorevoli	γ_B	0.00	1.00	1.00
	sfavorevoli		1.50	1.30	1.00
carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0.00	0.00	0.00
	sfavorevoli		1.45	1.25	0.20

Come si può notare dalla Tabella 1, nella combinazione sismica si considerano una parte delle masse corrispondenti ai carico variabile da traffico.

In conseguenza della differenza nel valore del coefficiente parziale per le azioni riferito, ai "carichi permanenti" tra la progettazione geotecnica e i ponti ferroviari, si è deciso di utilizzare il coefficiente parziale $\gamma_{G1} = 1.35$ relativo ai carichi derivanti dalle azioni sui ponti ferroviari.

Tabella 2 coefficienti parziali di sicurezza per i parametri geotecnici

Parametro		Coefficiente parziale γ_M	M1	M2
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\text{tang } \Phi'_k$	$\gamma_{\Phi'}$	1.00	1.25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1.00	1.40
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1.00	1.00

PROGETTO ESECUTIVO

Tabella 3 coefficienti parziali di sicurezza per le resistenze

Verifica	Coefficienti parziali	R1	R2
Capacità portante della fondazione	γ_R	1.00	1.80
Scorrimento	γ_R	1.00	1.10

Ai fini delle verifiche agli stati limite, si definiscono le seguenti combinazioni generali delle azioni:

Combinazione fondamentale $\rightarrow \gamma_{g1} \cdot G_1 + \gamma_{g2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q,3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$

Combinazione sismica $\rightarrow E + G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio si definiscono le seguenti combinazioni generali delle azioni:

Combinazione caratteristica rara $\rightarrow G_1 + G_2 + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$

Combinazione frequente $\rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$

Combinazione quasi permanente $\rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$

Le combinazioni rara e quasi permanente sono usate nelle verifiche delle tensioni di esercizio, mentre le combinazioni frequente e quasi permanente vengono usate nelle verifiche di fessurazione.

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ_g e γ_Q sono specificati nella tabella 5.2.V del capitolo 5 delle NTC 2008 riguardante i ponti ferroviari, così come i valori dei coefficienti di combinazione ψ sono specificati nella tabella 5.2.VI del medesimo capitolo.

Data la discretizzazione adottata, di telaio piano di larghezza pari a 1.00 m, si prende in considerazione un unico binario.

7. MODELLO ED ANALISI STRUTTURALE

L'analisi strutturale dell'opera viene effettuata studiando una larghezza pari a 1.00 m di struttura. .

Il terreno di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

L'analisi è stata condotta attraverso il **codice di calcolo PARATIE 22.0**, ed è stata sviluppata nel campo elastico-lineare.

8. VERIFICHE STRUTTURALI

8.1 CRITERI DI CALCOLO

La verifica di resistenza delle sezioni nei vari elementi strutturali viene condotta tenendo conto delle condizioni più gravose che si individuano dall'involuppo delle sollecitazioni agenti nelle diverse combinazioni di carico.

Le verifiche si basano sul concetto dei coefficienti di sicurezza parziali e considerano due famiglie di combinazioni (indicate come A1-M1 e A2-M2) generate con le seguenti modalità:

- caso A1-M1: in questo tipo di combinazioni vengono incrementati le azioni permanenti e variabili con i coefficienti (γ_G, γ_Q) e vengono lasciate inalterate le caratteristiche di resistenza del terreno. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per stabilire la capacità strutturale delle opere che interagiscono con il terreno.
- caso A2-M2: in questo tipo di combinazioni vengono incrementati i carichi variabili e vengono ridotte le caratteristiche di resistenza del terreno ($tg(\phi), c'$ o c_u) secondo i coefficienti parziali ($\gamma_{tan\phi}, \gamma_{c'}, \gamma_{c_u}, \gamma_{qu}$) definiti da normativa. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per il dimensionamento geotecnico.

La soluzione si ottiene dalla combinazione dei casi A1-M1 e A2-M2.

Le combinazioni e i coefficienti moltiplicativi delle singole azioni vengono definiti in base a quanto indicato al paragrafo 5.1.3.12. del D.M.14/01/08.

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Tabella 5.1.IV – Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico

Gruppo di azioni	Carichi sulla carreggiata					Carichi su marciapiedi e piste ciclabili
	Carichi verticali			Carichi orizzontali		Carichi verticali
	Modello principale (Schemi di carico 1, 2, 3, 4, 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura q_3	Forza centrifuga q_4	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione $2,5 \text{ kN/m}^2$
2 a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2 b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 ^(*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico $5,0 \text{ kN/m}^2$
4 ^(**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico $5,0 \text{ kN/m}^2$			Schema di carico 5 con valore caratteristico $5,0 \text{ kN/m}^2$
5 ^(***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				
^(*) Ponti di 3 ^a categoria ^(**) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana) ^(***) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali						

Tabella 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente Ψ_0 di combinazione	Coefficiente Ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente Ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
	5	0,0	0,0	0,0
Vento q_5	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve q_5	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	T_k	0,6	0,6	0,5

Tabella 5.1.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	γ_{e1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{e2}, \gamma_{e3}, \gamma_{e4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

8.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Per le verifiche agli stati limite di esercizio si utilizzano i coefficienti parziali sotto riportati (rif. tab. 5.2.VI del D.M. 14/01/2018).

Tabella 5.2.VI - Coefficienti di combinazione ψ delle azioni.

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	gr1	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	gr3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr4	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F _{Wk}	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T _k	0,60	0,60	0,50

(1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.

(2) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

Tabella 4 – Coefficienti di combinazione ψ delle azioni (rif. tab. 5.2.VI del D.M. 14/01/2018)

Per le verifiche agli S.L.E. si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

- Combinazione caratteristica (rara), impiegata per le verifiche tensionali:

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

- Combinazione frequente impiegata per gli stati limite di esercizio reversibili:

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

- Combinazione quasi permanente impiegata per gli effetti a lungo termine:

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

8.2.1 Definizione degli stati limite di fessurazione

In ordine di severità crescente si distinguono i seguenti stati limite:

- stato limite di decompressione nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale è ovunque di compressione ed al più uguale a 0
- stato limite di formazione delle fessure, nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata è:

$$\sigma_t \leq \frac{f_{ctm}}{1.2}$$

- stato limite di apertura delle fessure nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, il valore limite di apertura della fessura calcolato al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali:

$$w_1 = 0,2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0,3 \text{ mm}$$

$$w_3 = 0,4 \text{ mm}$$

Lo stato limite di fessurazione deve essere fissato in funzione delle condizioni ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione.

8.2.2 Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali, ai fini della valutazione della durabilità delle strutture in calcestruzzo, possono essere suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato nella tabella seguente:

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

Nel caso in esame si considera l'opera sottoposta a condizioni ordinarie.

8.2.3 Sensibilità delle armature alla corrosione

Le armature si distinguono in due gruppi:

- armature sensibili;
- armature poco sensibili.

Appartengono al primo gruppo gli acciai da precompresso.

Appartengono al secondo gruppo gli acciai ordinari.

8.2.4 Scelta degli stati limite di fessurazione

Nella tabella sottostante sono indicati i criteri di scelta dello stato limite di fessurazione con riferimento alle esigenze sopra riportate.

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	w_e	Stato limite	w_e
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	formaz. fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

8.2.5 Verifiche allo stato limite di fessurazione per sollecitazioni che provocano tensioni normali

Stato limite di decompressione e di formazione delle fessure

Le tensioni sono calcolate in base alle caratteristiche geometriche e meccaniche della sezione omogeneizzata non fessurata.

Stato limite di apertura delle fessure

Il valore caratteristico di calcolo di apertura delle fessure (w_d) non deve superare i valori nominali w_1 , w_2 , w_3 secondo quanto riportato nella Tabella riportata in precedenza.

Il valore caratteristico di calcolo è dato da:

$$w_d = 1,7 \cdot w_m$$

dove w_m rappresenta l'ampiezza media delle fessure.

L'ampiezza media delle fessure (w_m) è calcolata come prodotto della deformazione media delle barre d'armatura ε_{sm} per la distanza media tra le fessure Δ_{sm} :

$$w_m = \varepsilon_{sm} \cdot \Delta_{sm}$$

Per il calcolo di ε_{sm} e Δ_{sm} vanno utilizzati criteri consolidati riportati nella letteratura tecnica. ε_{sm} può essere calcolato tenendo conto dell'effetto del "tension stiffening" nel rispetto della limitazione:

$$\varepsilon_{sm} \geq 0,6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

con σ_s tensione nell'acciaio dell'armatura tesa (per sezione fessurata) nelle condizioni di carico considerate ed E_s è il modulo elastico dell'acciaio.

8.2.6 Verifiche delle tensioni in esercizio

Valutate le azioni interne nelle varie parti della struttura, dovute alle combinazioni rare e quasi permanenti delle azioni, si calcolano le massime tensioni sia nel conglomerato cementizio sia nelle armature; si deve verificare che tali tensioni siano inferiori ai massimi valori consentiti di seguito riportati.

Verifica della tensione massima di compressione del conglomerato cementizio nelle condizioni di esercizio

La massima tensione di compressione del conglomerato cementizio σ_c deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_c < 0.6 \cdot f_{ck} \quad \text{per la combinazione caratteristica rara}$$

$$\sigma_c < 0.45 \cdot f_{ck} \quad \text{per la combinazione caratteristica quasi permanente}$$

Verifica della tensione massima dell'acciaio in condizioni di esercizio

Per l'acciaio, la tensione massima, σ_s , per effetto delle azioni dovute alle combinazioni rare deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_s \leq 0.8 \cdot f_{yk}$$

dove f_{yk} è la tensione



Fig. 5.2.14 - Sghembo ammissibile

8.2.7 Sghembo

La torsione dell'impalcato corrispondente coefficient

M 71 incrementato con il

Il massimo sghembo, misurato su una lunghezza di 3 m e considerando le rotaie solidali all'impalcato (Fig. 5.2.14), non deve eccedere i seguenti valori:

Per $V \leq 120$ km/h; $t \leq 4,50$ mm/3 m

Per $120 < V \leq 200$ km/h; $t \leq 3,00$ mm/3 m

Per $V > 200$ km/h; $t \leq 1,50$ mm/3 m

Per velocità $V > 200$ km/h si deve inoltre verificare che per convogli reali, moltiplicati per il relativo incremento dinamico, risulti $t \leq 1,2$ mm/3 m.

In mancanza di ulteriori specifiche, lo sghembo complessivo dovuto alla geometria del binario (curve di transizione) e quello dovuto alla deformazione dell'impalcato, non deve comunque eccedere i 6 mm/3 m.

Il numero di binari da caricare per tale controllo (per impalcato con un numero di binari maggiore o uguale a due) sarà quello corrispondente al caso più critico.

Nel caso in oggetto si sono verificati gli abbassamenti verticali del terreno in testa alla berlinese

8.3 COMBINAZIONI DI CARICO

Sono state analizzate le combinazioni di carico agli stati limite ultimi distinguendo lo stato limite di resistenza della struttura (STR), facente riferimento ai coefficienti parziali A1 e lo stato limite di resistenza del terreno (GEO), facente riferimento ai coefficienti parziali A2.

Agli stati limite di esercizio si sono considerate le verifiche per le combinazioni rara, frequente e quasi permanente.

SLU:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \Psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \Psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

SLE RARA:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \Psi_{02} \cdot Q_{k2} + \Psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

SLE FREQUENTE:

$$G_1 + G_2 + P + \Psi_{11} \cdot Q_{k1} + \Psi_{22} \cdot Q_{k2} + \Psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

SLE QUASI PERMANENTE:

$$G_1 + G_2 + P + \Psi_{21} \cdot Q_{k1} + \Psi_{22} \cdot Q_{k2} + \Psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

SISMICA:

$$E + G_1 + G_2 + P + \Psi_{21} \cdot Q_{k1} + \Psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

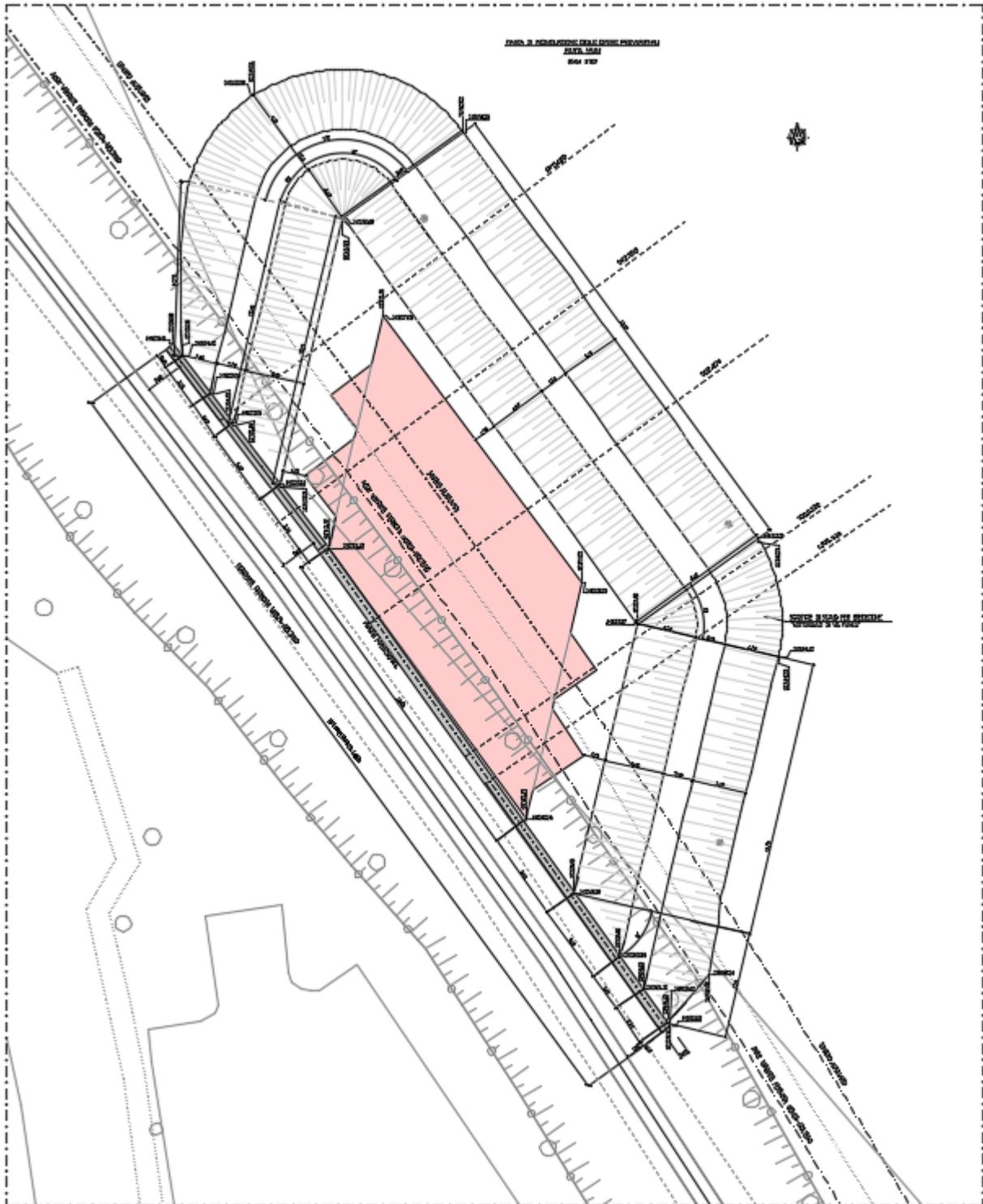
9. OPERE DI SOSTEGNO: BERLINESI

Per la realizzazione della galleria artificiale è necessario prevedere la realizzazione di una opera di sostegno:

- una berlinese fra le progressive ferroviarie 970.25 e 1025.67 necessaria per sostenere la ferrovia esistente durante la fasi di realizzazione del concio di galleria adiacente.

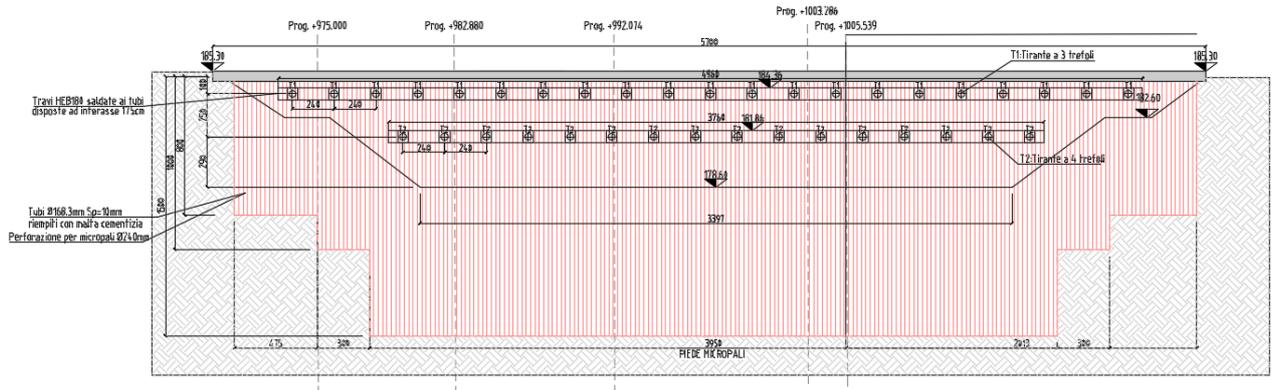
La berlinese è formata da due ordini di tiranti

- il primo ordine di tiranti (a partire dall'alto) sono tesati a 270 kN di tipo permanente a doppia protezione con lunghezza del bulbo di 8m, lunghezza libera di 12,00m e diametro di perforazione 190mm.
- il secondo ordine di tiranti (in basso) sono tesati a 450 kN di tipo permanente a doppia protezione con lunghezza del bulbo di 8m, lunghezza libera 12,00m e diametro di perforazione 220mm.



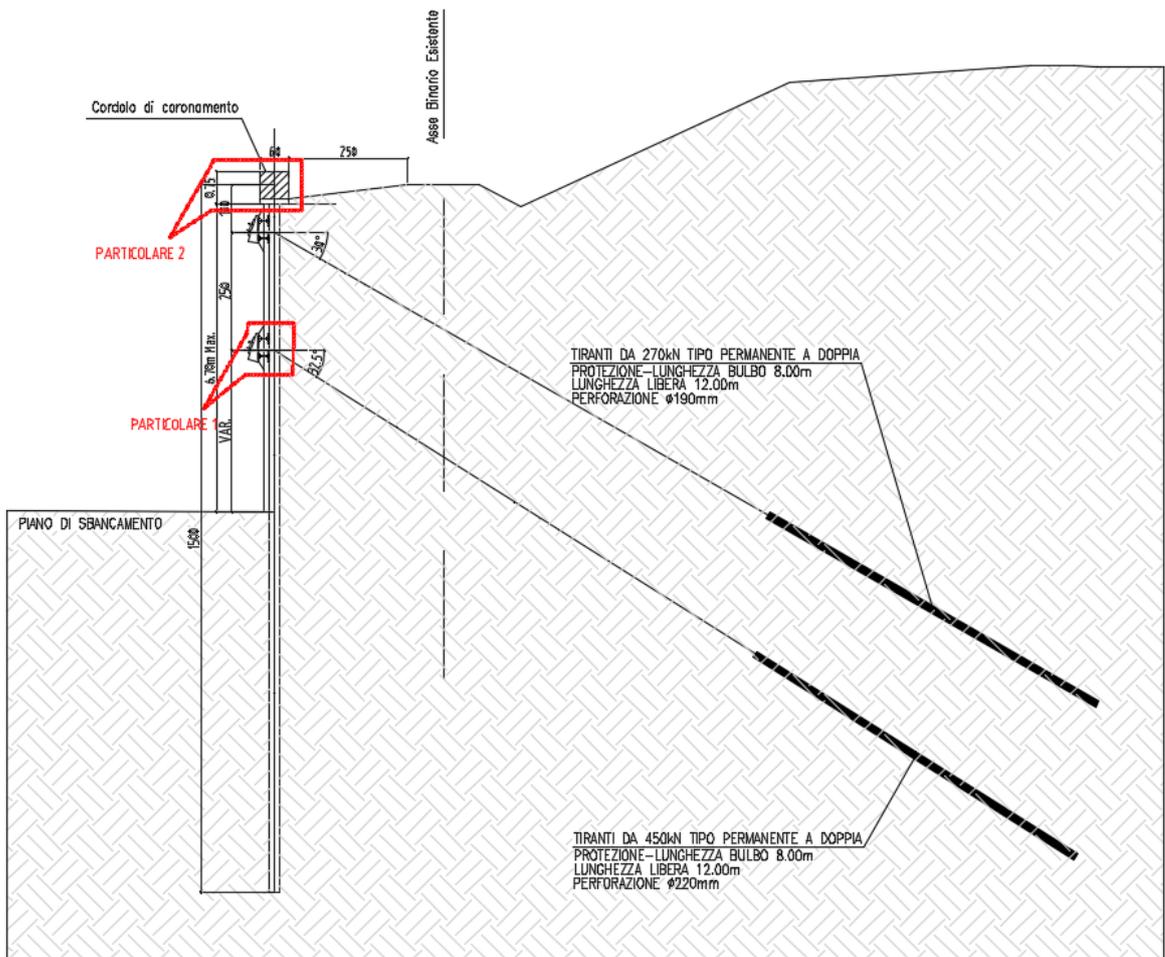
Pianta

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO



Sviluppata

SEZIONE TRASVERSALE TIRANTE
 SCALA 1:100



Sezione trasversale

9.1 Criteri di analisi

•

Il calcolo delle paratie viene eseguito a mezzo del programma di calcolo PARATIE del CeAS (6.1), Centro di Analisi Strutturale S.r.L. Tale programma 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.

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.

Avendo condotto lo studio di una parete flessibile riproducendo le reali fasi realizzative dell'opera si proceduto partendo dall'infissione della parete, simulando le consuete fasi di scavo intercalate dall'installazione dei tiranti o puntoni. In questo modo, la "storia" di carico cui i vari elementi strutturali sono sottoposti viene riprodotta fedelmente; in particolare, lo sviluppo di eventuali deformazioni plastiche nel terreno a monte o a valle viene incluso nella simulazione numerica, così come l'influenza che differenti modalità costruttive possono avere sullo stato di sollecitazione nelle strutture in presenza di rilevanti iperstaticità.

L'analisi si articola nelle seguenti fasi:

1. condizioni iniziali, preesistenti all'inizio di ogni operazione di scavo;

2. sbancamento ad una quota opportuna, in modo tale da poter consentire l'installazione del tirante;
3. installazione e tesatura del tirante;
4. approfondimento dello scavo alla quota di fondo scavo.

I tiranti sono stati schematizzati mediante elementi monodimensionali elastici. Tali elementi sono caratterizzati da una rigidezza assiale definita da:

$$K_t = E \cdot A / (L \cdot i)$$

dove

E = modulo di elasticità dell'acciaio (trefolo dei tiranti)

A = area della sezione trasversale dei trefoli

L = lunghezza della parte libera dei trefoli

i = interasse dei tiranti

Il terreno è stato schematizzato mediante elementi monodimensionali tipo molla, connessi alla paratia in ogni suo nodo. Il comportamento meccanico della molla è elasto-plastico: essa reagisce elasticamente fino ai valori limite dello spostamento, raggiunti i quali la reazione corrisponde, a seconda del verso dello spostamento, alla pressione attiva o rispettivamente passiva del terreno.

In base alle componenti di sforzo efficace verticali e orizzontali, si definisce per ciascuna profondità una funzione di plasticità, che a sua volta definisce lo stato nel quale si trova l'elemento che schematizza il terreno. In particolare, sono possibili due stati distinti: una prima fase elastica, nella quale il terreno ha un comportamento perfettamente elastico nei confronti delle forze applicate, e una fase plastica, in cui il terreno è sottoposto ad uno stato di sollecitazione non più compatibile con la resistenza a rottura.

Il criterio di resistenza adottato è quello di Mohr-Coulomb. Nelle condizioni di plasticità vengono raggiunte le condizioni di spinta attiva o passiva rispettivamente per decrementi o incrementi di tensione.

La deformabilità della molla risulta funzione dello stato tensionale a cui risulta sottoposta: quando questo si trova in campo elastico essa è interamente definita dall'espressione della rigidezza della molla:

$$K = E \cdot D / L$$

dove il significato dei simboli è il seguente:

E = modulo di elasticità del terreno

L = lunghezza della molla

D = interasse tra le singole molle

La lunghezza della molla L è variabile in funzione delle dimensioni della zona di terreno coinvolta nel movimento, sia in condizioni di spinta attiva che di spinta passiva. L'interasse D delle molle è stato posto nei calcoli pari a 0.2 m.

Lo stato tensionale iniziale della molla, nelle condizioni precedenti alle operazioni di scavo e/o all'applicazione di qualsiasi azione esterna sulla paratia, è funzione della tensione verticale litostatica secondo il coefficiente di spinta a riposo K_0 , attraverso la relazione $\sigma'_h = K_0 \sigma'_v$

Nelle condizioni successive alle operazioni di scavo, o alla applicazione di azioni esterne sulla struttura, le reazioni offerte dalla molla si incrementano o diminuiscono (a seconda del verso della deformazione) raggiungendo al limite le tensioni corrispondenti alle condizioni di spinta attiva o passiva, rispettivamente per decrementi o incrementi di tensione

9.2 Combinazioni di carico

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

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali ⁽¹⁾	Favorevole	γ_{G2}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

(1) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. i carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti, si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

Tabella 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	$\tan \phi'_k$	γ_ϕ	1,0	1,25
Coazione 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_t	1,0	1,0

Tabella 6.5.I - Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO di muri di sostegno.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$

Verrà anche valutata la Combinazione sismica considerandola come una estensione della Combinazione 2 (A2+M2+R2) inserendovi il carico sismico.

Per l'equilibrio globale dell'insieme struttura terreno ci si avvale dell'Approccio 1 Combinazione 2 (A2+M2+R2) considerando i coefficienti parziali dalle tabelle 6.2.I , 6.2.II e 6.8.I

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

Coefficiente	R2
γ_R	1.1

9.3 Tiranti di ancoraggio

La verifica sia strutturale che geotecnica dei tiranti viene effettuata con riferimento alla combinazione A1+M1+R3, tenendo conto dei coefficienti parziali contenuti nelle tabelle sopra riportate.

La verifica a sfilamento della fondazione dell'ancoraggio (GEO) si esegue confrontando la massima azione di progetto P_d , considerando tutti i possibili stati limite ultimi e di esercizio, con la resistenza di progetto R_{ad} . Quest'ultima viene ottenuta applicando alla resistenza caratteristica R_{ak} i fattori parziali γ_R indicati nella tabella di normativa di seguito riportata.

Tabella 6.6.I – Coefficienti parziali per la resistenza di ancoraggi

	SIMBOLO	COEFFICIENTE PARZIALE
	γ_R	
Temporanei	$\gamma_{Ra,t}$	1,1
Permanenti	$\gamma_{Ra,p}$	1,2

Il valore caratteristico della resistenza allo sfilamento dell'ancoraggio R_{ak} si determinerà con metodi di calcolo analitici a partire dai valori caratteristici dei parametri geotecnici indicati nel capitolo relativo.

In tal senso, in accordo con la normativa vigente, il valore caratteristico risulta dalla seguente:

$$R_{ak} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{a,c})_{\text{medio}}}{\xi_{a3}}, \frac{(R_{a,c})_{\text{min}}}{\xi_{a4}} \right\}.$$

Dove:

Tabella 6.6.III: Fattori di correlazione per derivare la resistenza caratteristica dalle prove geotecniche, in funzione del numero n di profili di indagine.

numero di profili di indagine	1	2	3	4	≥ 5
ξ_{a3}	1,80	1,75	1,70	1,65	1,60
ξ_{a4}	1,80	1,70	1,65	1,60	1,55

Vista la completezza delle indagini geognostiche nel caso in esame si adotterà un valore di $\xi_{a3}=1.60$.

9.4 Verifica delle paratie:

9.4.1 TABULATI DI CALCOLO

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL

Quota : 0 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -0.8 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -18.8 m

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ	c_v	ϕ	c'	Su	Modulo Elastico	Eu	Evc	Eur	Ah	Av	exp	Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur	
		kN/m ³	kN/m ³	°	°	°	°	kPa	kPa		kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³
1	SABBIA LIMOSA/LIMO ARGILLOSO	20	20	33				10		Constant	30000	40000											
2	GHIAIA E SABBIA IN MATRICE LIMOSA	20	20	40				0		Constant	30000	40000											
3	GHIAIA E SABBIA CON LENTI LIMOSO ARGILLOSE	20	20	36				5		Constant	30000	40000											

Descrizione Pareti

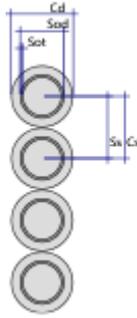
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Muro di sinistra

PROGETTO ESECUTIVO



Sezione : Berlinese

Area equivalente : 0.044658796367641 m

Inerzia equivalente : 0.0002 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C20/25

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.24 m

Diametro : 0.24 m

Efficacia : 1

Materiale acciaio : S355

Sezione : CHS168.3*10

Tipo sezione : O

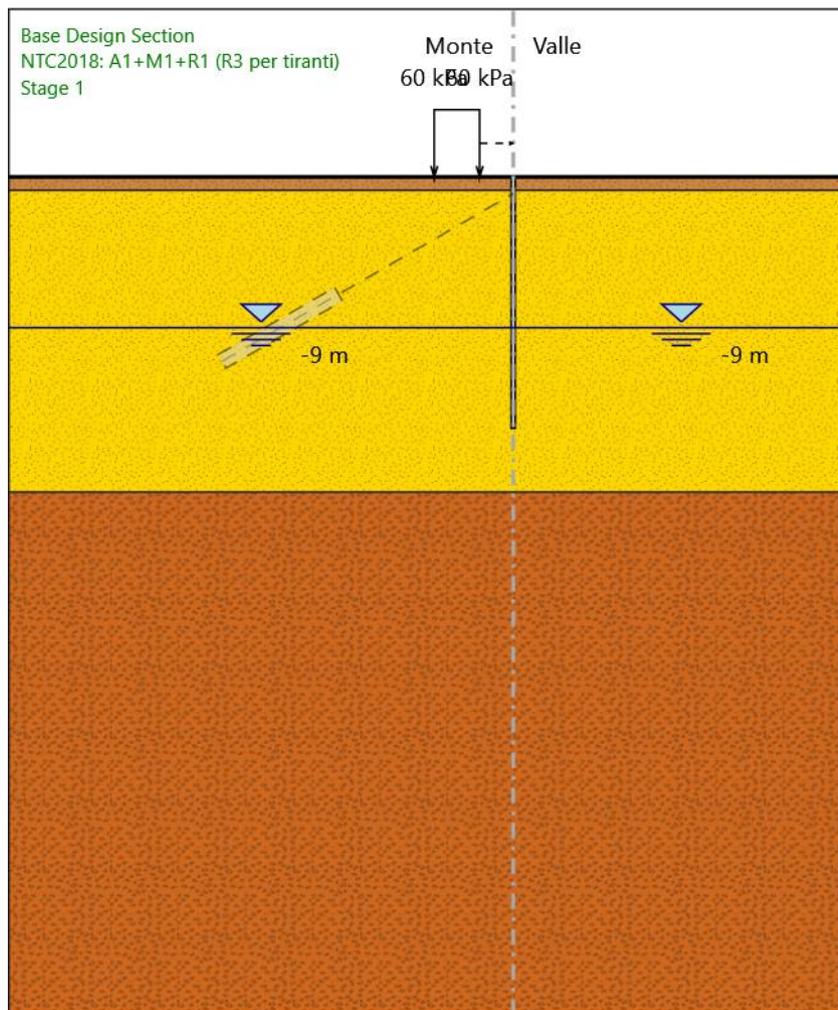
Spaziatura : 0.24 m

Spessore : 0.01 m

Diametro : 0.1683 m

Fasi di Calcolo

Stage 1



Stage 1

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : 0 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

0 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m

Falda di destra : -9 m

PROGETTO ESECUTIVO

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -4.7 m

X finale : -2 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 60 kPa

Elementi strutturali

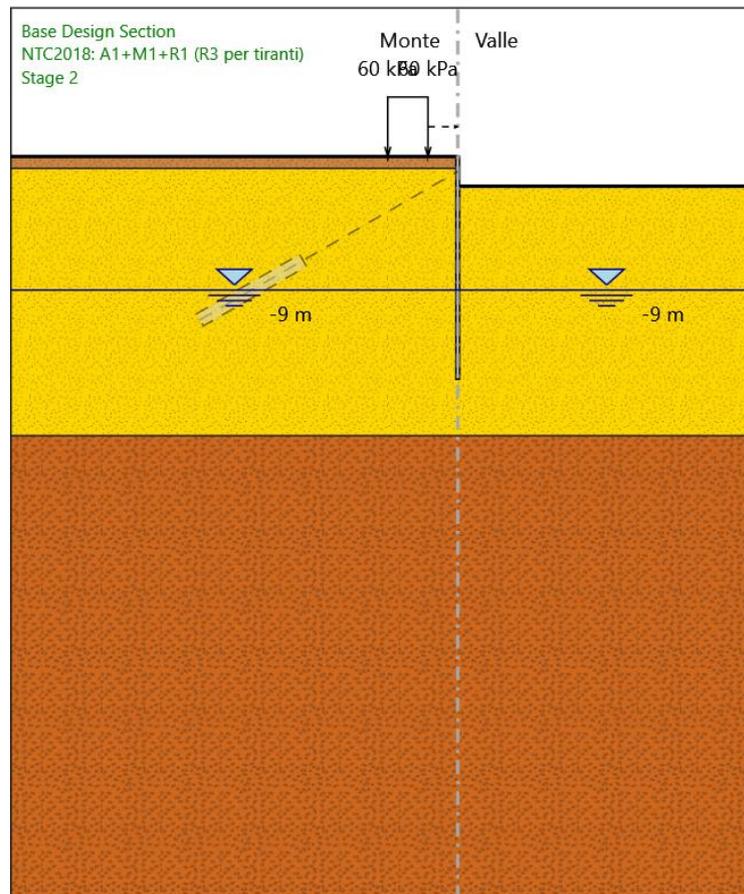
Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Sezione : Berlinese



Stage 2

Stage 2

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -2 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-2 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m

Falda di destra : -9 m

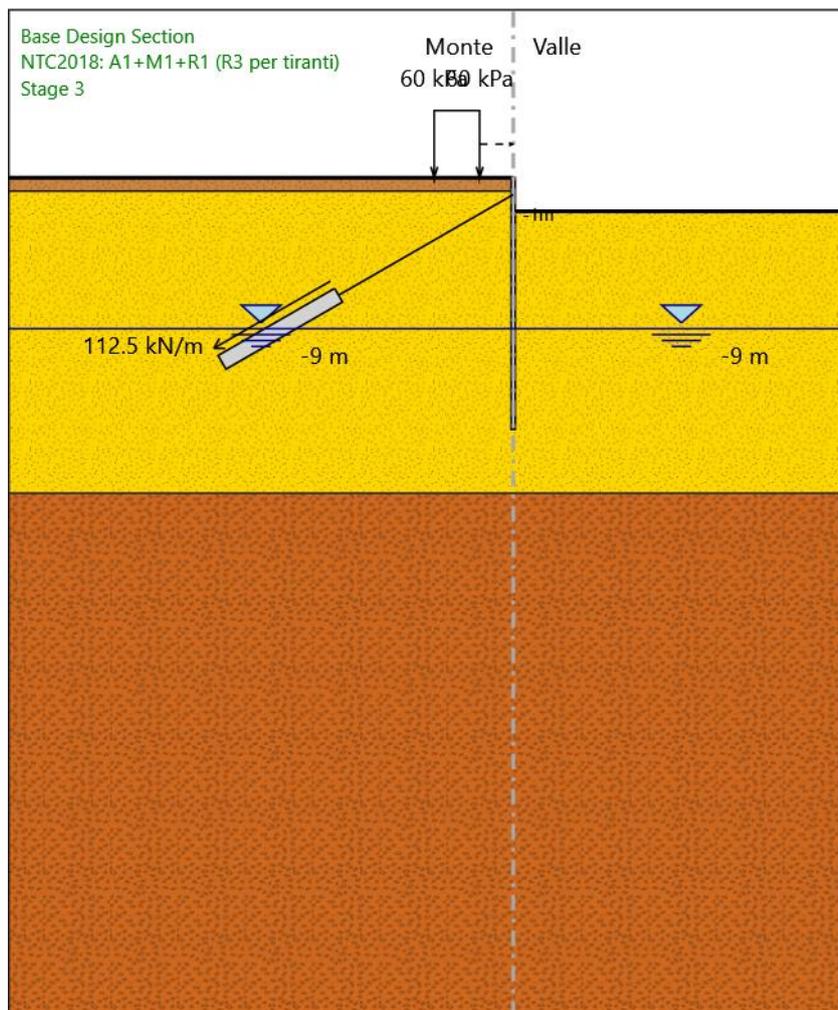
Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -4.7 m
X finale : -2 m
Pressione iniziale : 60 kPa
Pressione finale : 60 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement
X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -15 m
Sezione : Berlinese



Stage 3

Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

PROGETTO ESECUTIVO

Lato monte : 0 m

Lato valle : -2 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-2 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m

Falda di destra : -9 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -4.7 m

X finale : -2 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 60 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Sezione : Berlinese

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 8 m

Diametro bulbo : 0.19 m

Lunghezza libera : 12 m

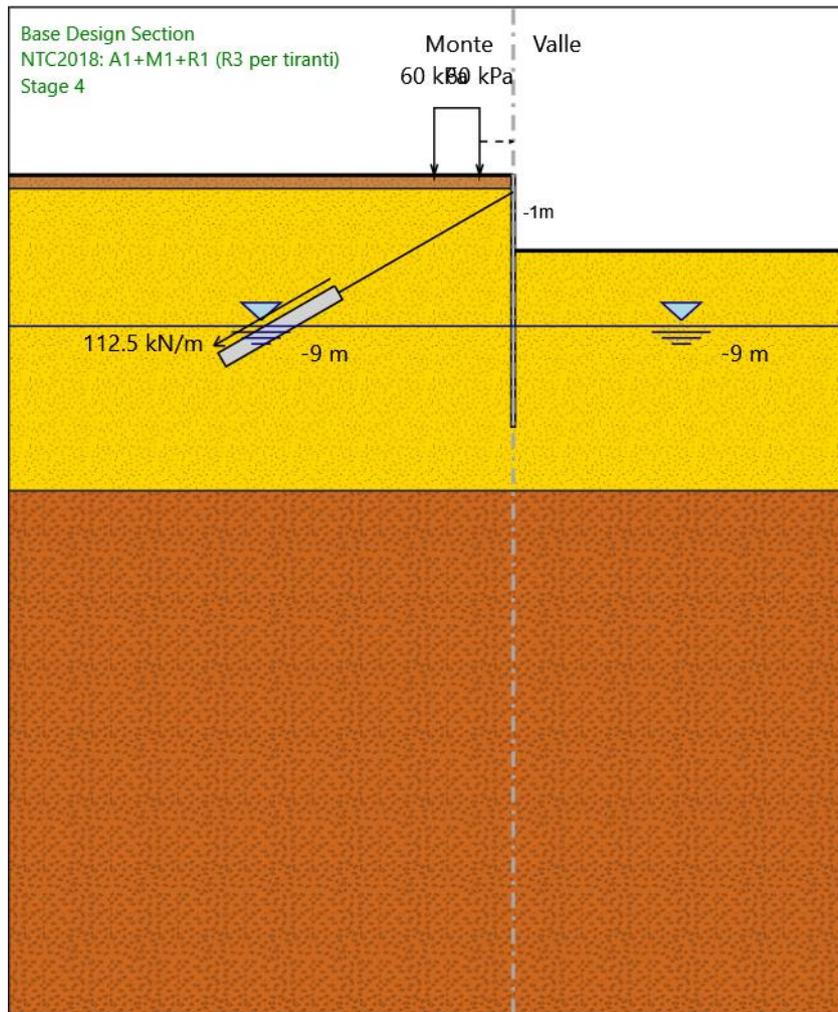
Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 270 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 strands

Area : 0.000417 m²



Stage 4

Stage 4

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -4.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4.5 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m

Falda di destra : -9 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -4.7 m

X finale : -2 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 60 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Sezione : Berlinese

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 8 m

Diametro bulbo : 0.19 m

Lunghezza libera : 12 m

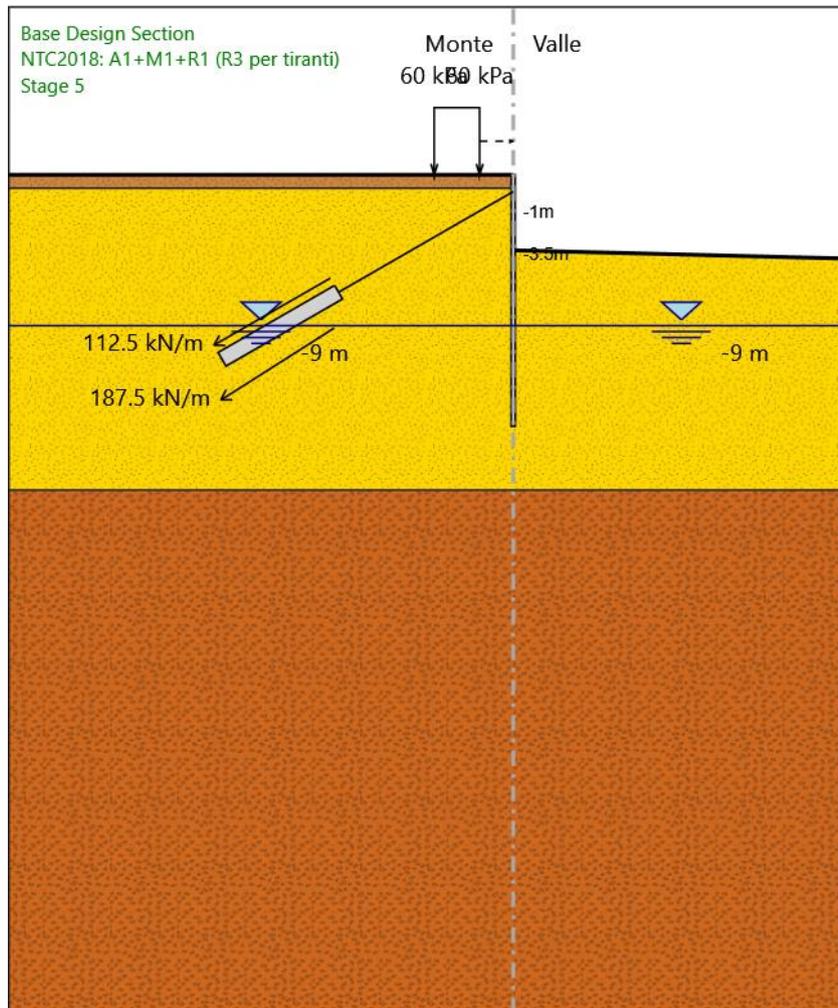
Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 270 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 strands

Area : 0.000417 m²



Stage 5

Stage 5

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -4.5 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Irregolare)

(0;-4.5)

(20;-5)

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m

Falda di destra : -9 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -4.7 m

X finale : -2 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 60 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Sezione : Berlinese

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 8 m

Diametro bulbo : 0.19 m

Lunghezza libera : 12 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 270 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 strands

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tieback_New

X : 0 m

Z : -3.5 m

Lunghezza bulbo : 8 m

Diametro bulbo : 0.22 m

Lunghezza libera : 12 m

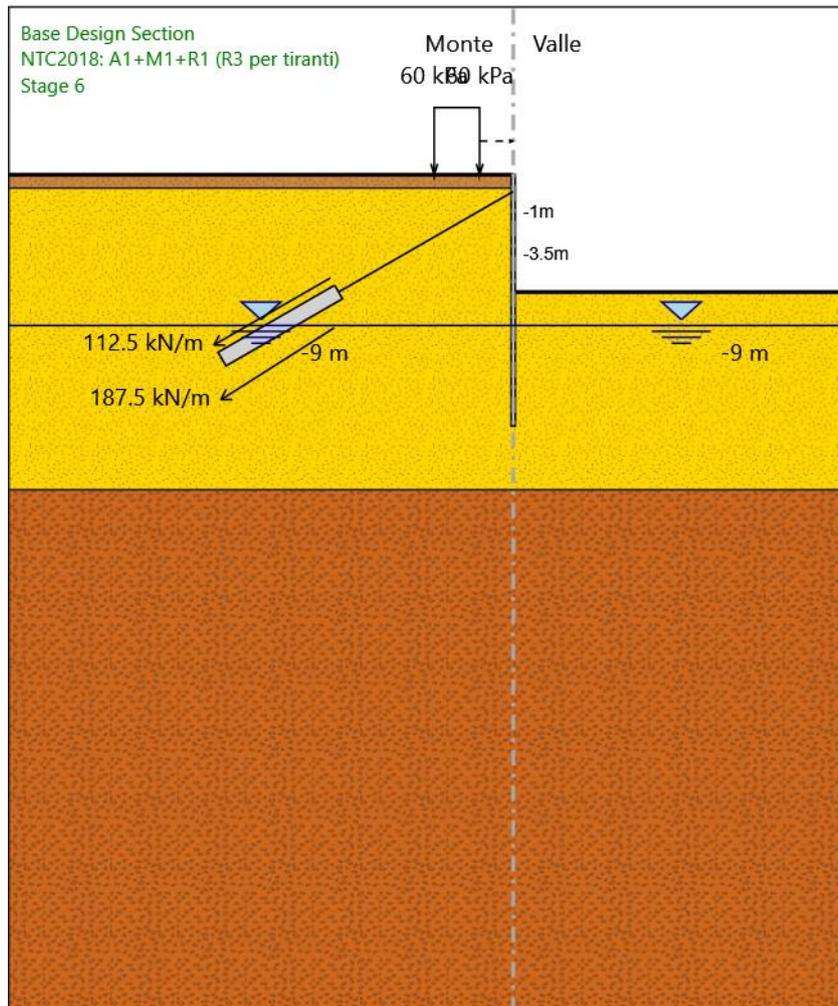
Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 450 kN

Angolo : 32.5 °

Sezione : 4 strands

Area : 0.000556 m²



Stage 6

Stage 6

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -7 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

PROGETTO ESECUTIVO

-7 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -9 m

Falda di destra : -9 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -4.7 m

X finale : -2 m

Pressione iniziale : 60 kPa

Pressione finale : 60 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -15 m

Sezione : Berlinese

Tirante : Tieback

X : 0 m

Z : -1 m

Lunghezza bulbo : 8 m

Diametro bulbo : 0.19 m

Lunghezza libera : 12 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 270 kN

Angolo : 30 °

Sezione : 3 strands

Area : 0.000417 m²

Tirante : Tieback_New

X : 0 m

Z : -3.5 m

Lunghezza bulbo : 8 m

Diametro bulbo : 0.22 m

Lunghezza libera : 12 m

Spaziatura orizzontale : 2.4 m

Precarico : 450 kN

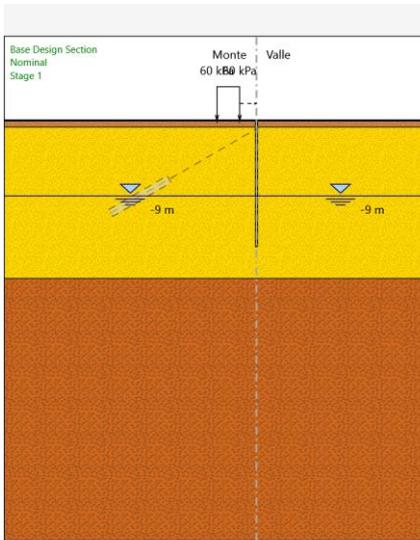
Angolo : 32.5 °

Sezione : 4 strands

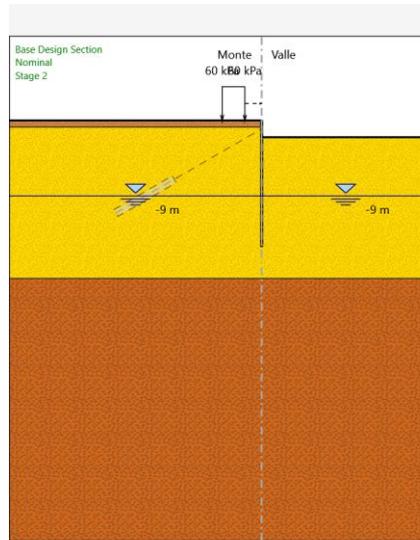
Area : 0.000556 m²

Tabella Configurazione Stage (Nominal)

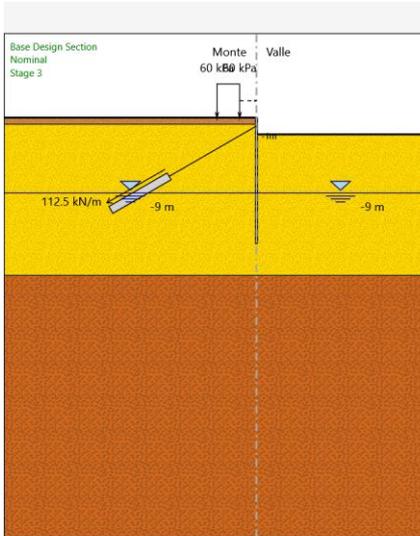
Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO



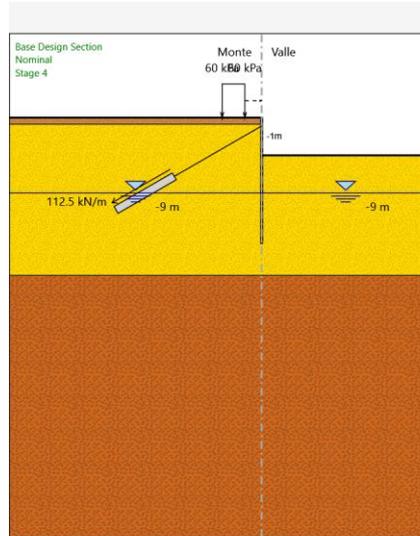
10.



11.

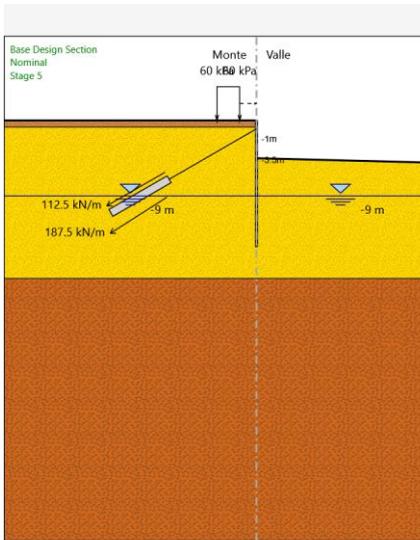


12.

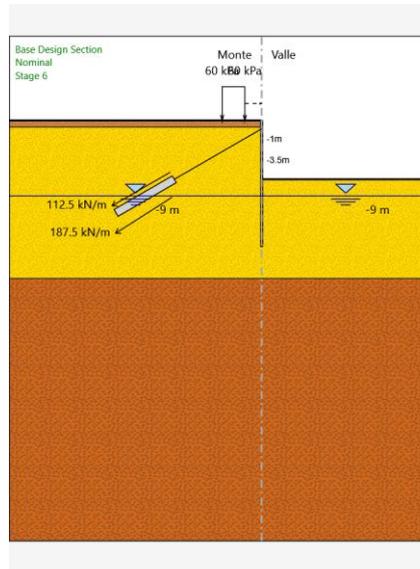


13.

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO



14.



15.

Grafici dei Risultati

Design Assumption : Nominal

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 1

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 1	0	0
Stage 1	-0.2	0
Stage 1	-0.4	0
Stage 1	-0.6	0
Stage 1	-0.8	0
Stage 1	-1	0
Stage 1	-1.2	0
Stage 1	-1.4	0
Stage 1	-1.6	0
Stage 1	-1.8	0
Stage 1	-2	0
Stage 1	-2.2	0
Stage 1	-2.4	0
Stage 1	-2.6	0
Stage 1	-2.8	0
Stage 1	-3	0
Stage 1	-3.2	0
Stage 1	-3.4	0
Stage 1	-3.5	0
Stage 1	-3.7	0
Stage 1	-3.9	0
Stage 1	-4.1	0
Stage 1	-4.3	0
Stage 1	-4.5	0
Stage 1	-4.7	0
Stage 1	-4.9	0
Stage 1	-5.1	0
Stage 1	-5.3	0
Stage 1	-5.5	0
Stage 1	-5.7	0
Stage 1	-5.9	0
Stage 1	-6.1	0
Stage 1	-6.3	0
Stage 1	-6.5	0
Stage 1	-6.7	0
Stage 1	-6.9	0
Stage 1	-7.1	0
Stage 1	-7.3	0
Stage 1	-7.5	0
Stage 1	-7.7	0
Stage 1	-7.9	0
Stage 1	-8.1	0
Stage 1	-8.3	0
Stage 1	-8.5	0
Stage 1	-8.7	0
Stage 1	-8.9	0
Stage 1	-9.1	0
Stage 1	-9.3	0
Stage 1	-9.5	0
Stage 1	-9.7	0
Stage 1	-9.9	0
Stage 1	-10.1	0
Stage 1	-10.3	0
Stage 1	-10.5	0
Stage 1	-10.7	0
Stage 1	-10.9	0

PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 1	-11.1	0
Stage 1	-11.3	0
Stage 1	-11.5	0
Stage 1	-11.7	0
Stage 1	-11.9	0
Stage 1	-12.1	0
Stage 1	-12.3	0
Stage 1	-12.5	0
Stage 1	-12.7	0
Stage 1	-12.9	0
Stage 1	-13.1	0
Stage 1	-13.3	0
Stage 1	-13.5	0
Stage 1	-13.7	0
Stage 1	-13.9	0
Stage 1	-14.1	0
Stage 1	-14.3	0
Stage 1	-14.5	0
Stage 1	-14.7	0
Stage 1	-14.9	0
Stage 1	-15	0

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 2	0	1.95
Stage 2	-0.2	1.83
Stage 2	-0.4	1.72
Stage 2	-0.6	1.61
Stage 2	-0.8	1.49
Stage 2	-1	1.38
Stage 2	-1.2	1.27
Stage 2	-1.4	1.15
Stage 2	-1.6	1.04
Stage 2	-1.8	0.93
Stage 2	-2	0.83
Stage 2	-2.2	0.73
Stage 2	-2.4	0.63
Stage 2	-2.6	0.55
Stage 2	-2.8	0.48
Stage 2	-3	0.42
Stage 2	-3.2	0.36
Stage 2	-3.4	0.32
Stage 2	-3.5	0.3
Stage 2	-3.7	0.27
Stage 2	-3.9	0.25
Stage 2	-4.1	0.23
Stage 2	-4.3	0.22
Stage 2	-4.5	0.21
Stage 2	-4.7	0.2
Stage 2	-4.9	0.2
Stage 2	-5.1	0.2
Stage 2	-5.3	0.2
Stage 2	-5.5	0.21
Stage 2	-5.7	0.21
Stage 2	-5.9	0.21
Stage 2	-6.1	0.22
Stage 2	-6.3	0.22
Stage 2	-6.5	0.22
Stage 2	-6.7	0.22
Stage 2	-6.9	0.23
Stage 2	-7.1	0.23
Stage 2	-7.3	0.23
Stage 2	-7.5	0.23

TRATTA C

Sottopasso RFI viabilità locale Via Parco – Relazione di calcolo sottovia

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 2	-7.7	0.23
Stage 2	-7.9	0.23
Stage 2	-8.1	0.23
Stage 2	-8.3	0.23
Stage 2	-8.5	0.23
Stage 2	-8.7	0.23
Stage 2	-8.9	0.23
Stage 2	-9.1	0.23
Stage 2	-9.3	0.23
Stage 2	-9.5	0.23
Stage 2	-9.7	0.23
Stage 2	-9.9	0.23
Stage 2	-10.1	0.23
Stage 2	-10.3	0.23
Stage 2	-10.5	0.23
Stage 2	-10.7	0.23
Stage 2	-10.9	0.23
Stage 2	-11.1	0.23
Stage 2	-11.3	0.23
Stage 2	-11.5	0.23
Stage 2	-11.7	0.23
Stage 2	-11.9	0.23
Stage 2	-12.1	0.23
Stage 2	-12.3	0.23
Stage 2	-12.5	0.23
Stage 2	-12.7	0.23
Stage 2	-12.9	0.23
Stage 2	-13.1	0.23
Stage 2	-13.3	0.23
Stage 2	-13.5	0.23
Stage 2	-13.7	0.23
Stage 2	-13.9	0.23
Stage 2	-14.1	0.23
Stage 2	-14.3	0.23
Stage 2	-14.5	0.23
Stage 2	-14.7	0.23
Stage 2	-14.9	0.23
Stage 2	-15	0.23

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 3	0	-0.32
Stage 3	-0.2	-0.34
Stage 3	-0.4	-0.35
Stage 3	-0.6	-0.36
Stage 3	-0.8	-0.36
Stage 3	-1	-0.34
Stage 3	-1.2	-0.29
Stage 3	-1.4	-0.23
Stage 3	-1.6	-0.16
Stage 3	-1.8	-0.09
Stage 3	-2	-0.02
Stage 3	-2.2	0.05
Stage 3	-2.4	0.1
Stage 3	-2.6	0.15
Stage 3	-2.8	0.19
Stage 3	-3	0.22
Stage 3	-3.2	0.24
Stage 3	-3.4	0.26
Stage 3	-3.5	0.27
Stage 3	-3.7	0.28
Stage 3	-3.9	0.28
Stage 3	-4.1	0.29

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 3	-4.3	0.29
Stage 3	-4.5	0.29
Stage 3	-4.7	0.28
Stage 3	-4.9	0.28
Stage 3	-5.1	0.27
Stage 3	-5.3	0.27
Stage 3	-5.5	0.26
Stage 3	-5.7	0.26
Stage 3	-5.9	0.25
Stage 3	-6.1	0.25
Stage 3	-6.3	0.25
Stage 3	-6.5	0.24
Stage 3	-6.7	0.24
Stage 3	-6.9	0.24
Stage 3	-7.1	0.24
Stage 3	-7.3	0.23
Stage 3	-7.5	0.23
Stage 3	-7.7	0.23
Stage 3	-7.9	0.23
Stage 3	-8.1	0.23
Stage 3	-8.3	0.23
Stage 3	-8.5	0.23
Stage 3	-8.7	0.23
Stage 3	-8.9	0.23
Stage 3	-9.1	0.23
Stage 3	-9.3	0.23
Stage 3	-9.5	0.23
Stage 3	-9.7	0.23
Stage 3	-9.9	0.23
Stage 3	-10.1	0.23
Stage 3	-10.3	0.23
Stage 3	-10.5	0.23
Stage 3	-10.7	0.23
Stage 3	-10.9	0.23
Stage 3	-11.1	0.23
Stage 3	-11.3	0.23
Stage 3	-11.5	0.23
Stage 3	-11.7	0.23
Stage 3	-11.9	0.23
Stage 3	-12.1	0.23
Stage 3	-12.3	0.23
Stage 3	-12.5	0.23
Stage 3	-12.7	0.23
Stage 3	-12.9	0.23
Stage 3	-13.1	0.23
Stage 3	-13.3	0.23
Stage 3	-13.5	0.23
Stage 3	-13.7	0.23
Stage 3	-13.9	0.23
Stage 3	-14.1	0.23
Stage 3	-14.3	0.23
Stage 3	-14.5	0.23
Stage 3	-14.7	0.23
Stage 3	-14.9	0.23
Stage 3	-15	0.23

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 4

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 4	0	-0.95
Stage 4	-0.2	-0.76
Stage 4	-0.4	-0.57
Stage 4	-0.6	-0.38
Stage 4	-0.8	-0.17
Stage 4	-1	0.05

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 4	-1.2	0.31
Stage 4	-1.4	0.57
Stage 4	-1.6	0.85
Stage 4	-1.8	1.13
Stage 4	-2	1.4
Stage 4	-2.2	1.66
Stage 4	-2.4	1.9
Stage 4	-2.6	2.12
Stage 4	-2.8	2.32
Stage 4	-3	2.48
Stage 4	-3.2	2.62
Stage 4	-3.4	2.71
Stage 4	-3.5	2.75
Stage 4	-3.7	2.8
Stage 4	-3.9	2.81
Stage 4	-4.1	2.8
Stage 4	-4.3	2.75
Stage 4	-4.5	2.67
Stage 4	-4.7	2.57
Stage 4	-4.9	2.46
Stage 4	-5.1	2.34
Stage 4	-5.3	2.2
Stage 4	-5.5	2.07
Stage 4	-5.7	1.94
Stage 4	-5.9	1.81
Stage 4	-6.1	1.69
Stage 4	-6.3	1.58
Stage 4	-6.5	1.48
Stage 4	-6.7	1.39
Stage 4	-6.9	1.31
Stage 4	-7.1	1.24
Stage 4	-7.3	1.17
Stage 4	-7.5	1.12
Stage 4	-7.7	1.08
Stage 4	-7.9	1.04
Stage 4	-8.1	1.01
Stage 4	-8.3	0.99
Stage 4	-8.5	0.97
Stage 4	-8.7	0.96
Stage 4	-8.9	0.95
Stage 4	-9.1	0.94
Stage 4	-9.3	0.93
Stage 4	-9.5	0.93
Stage 4	-9.7	0.93
Stage 4	-9.9	0.93
Stage 4	-10.1	0.93
Stage 4	-10.3	0.94
Stage 4	-10.5	0.94
Stage 4	-10.7	0.94
Stage 4	-10.9	0.94
Stage 4	-11.1	0.95
Stage 4	-11.3	0.95
Stage 4	-11.5	0.95
Stage 4	-11.7	0.95
Stage 4	-11.9	0.95
Stage 4	-12.1	0.95
Stage 4	-12.3	0.96
Stage 4	-12.5	0.96
Stage 4	-12.7	0.96
Stage 4	-12.9	0.96
Stage 4	-13.1	0.96
Stage 4	-13.3	0.95
Stage 4	-13.5	0.95
Stage 4	-13.7	0.95
Stage 4	-13.9	0.95
Stage 4	-14.1	0.95

TRATTA C
 Sottopasso RFI viabilità locale Via Parco – Relazione di calcolo sottovia

PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 4	-14.3	0.95
Stage 4	-14.5	0.95
Stage 4	-14.7	0.95
Stage 4	-14.9	0.95
Stage 4	-15	0.95

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 5

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 5	0	-0.23
Stage 5	-0.2	-0.32
Stage 5	-0.4	-0.41
Stage 5	-0.6	-0.49
Stage 5	-0.8	-0.57
Stage 5	-1	-0.62
Stage 5	-1.2	-0.65
Stage 5	-1.4	-0.67
Stage 5	-1.6	-0.68
Stage 5	-1.8	-0.68
Stage 5	-2	-0.69
Stage 5	-2.2	-0.71
Stage 5	-2.4	-0.72
Stage 5	-2.6	-0.74
Stage 5	-2.8	-0.76
Stage 5	-3	-0.76
Stage 5	-3.2	-0.75
Stage 5	-3.4	-0.7
Stage 5	-3.5	-0.66
Stage 5	-3.7	-0.54
Stage 5	-3.9	-0.38
Stage 5	-4.1	-0.2
Stage 5	-4.3	-0.01
Stage 5	-4.5	0.17
Stage 5	-4.7	0.35
Stage 5	-4.9	0.51
Stage 5	-5.1	0.65
Stage 5	-5.3	0.77
Stage 5	-5.5	0.88
Stage 5	-5.7	0.97
Stage 5	-5.9	1.04
Stage 5	-6.1	1.09
Stage 5	-6.3	1.14
Stage 5	-6.5	1.17
Stage 5	-6.7	1.18
Stage 5	-6.9	1.2
Stage 5	-7.1	1.2
Stage 5	-7.3	1.2
Stage 5	-7.5	1.19
Stage 5	-7.7	1.18
Stage 5	-7.9	1.16
Stage 5	-8.1	1.15
Stage 5	-8.3	1.13
Stage 5	-8.5	1.11
Stage 5	-8.7	1.1
Stage 5	-8.9	1.08
Stage 5	-9.1	1.07
Stage 5	-9.3	1.05
Stage 5	-9.5	1.04
Stage 5	-9.7	1.03
Stage 5	-9.9	1.02
Stage 5	-10.1	1.01
Stage 5	-10.3	1
Stage 5	-10.5	0.99
Stage 5	-10.7	0.98
Stage 5	-10.9	0.98

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 5	-11.1	0.97
Stage 5	-11.3	0.97
Stage 5	-11.5	0.96
Stage 5	-11.7	0.96
Stage 5	-11.9	0.96
Stage 5	-12.1	0.96
Stage 5	-12.3	0.95
Stage 5	-12.5	0.95
Stage 5	-12.7	0.95
Stage 5	-12.9	0.95
Stage 5	-13.1	0.95
Stage 5	-13.3	0.95
Stage 5	-13.5	0.95
Stage 5	-13.7	0.95
Stage 5	-13.9	0.95
Stage 5	-14.1	0.94
Stage 5	-14.3	0.94
Stage 5	-14.5	0.94
Stage 5	-14.7	0.94
Stage 5	-14.9	0.94
Stage 5	-15	0.94

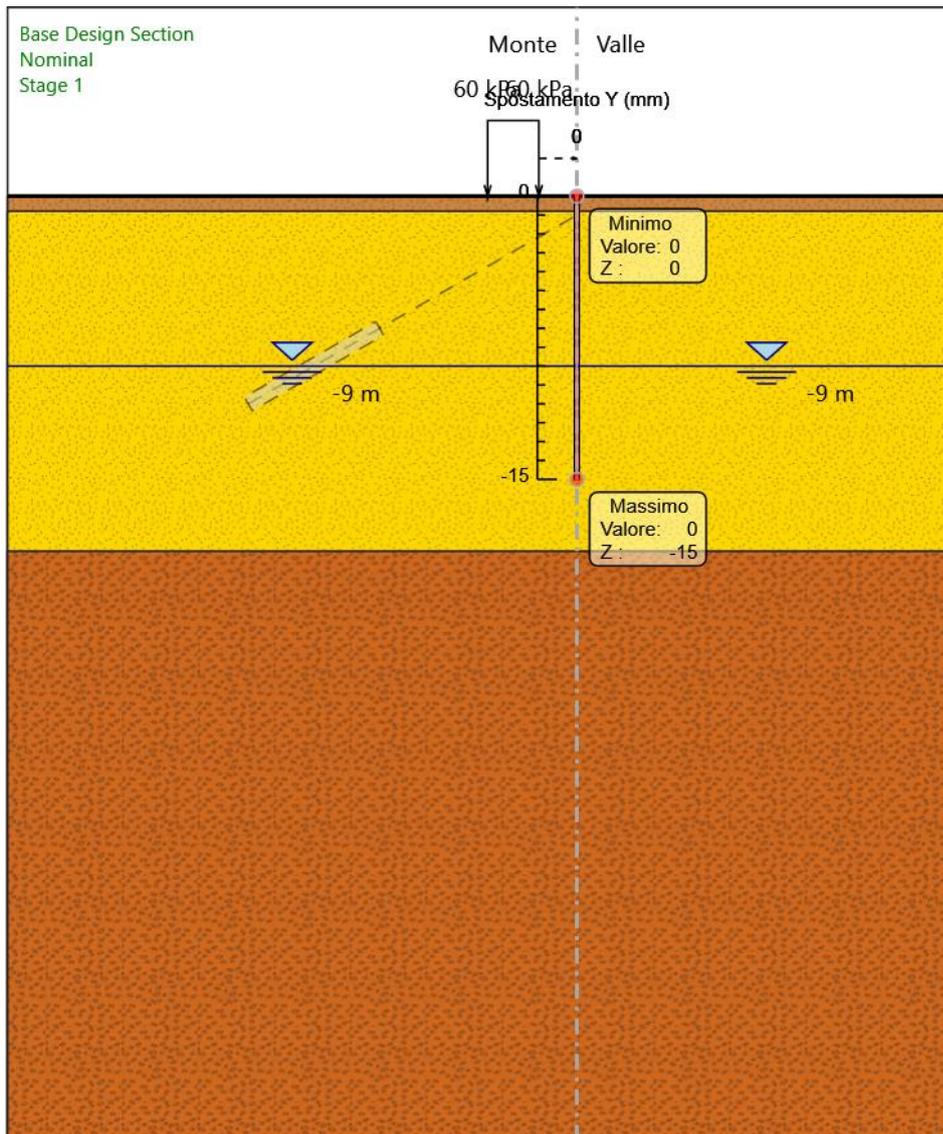
Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 6

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 6	0	-1.02
Stage 6	-0.2	-1.04
Stage 6	-0.4	-1.05
Stage 6	-0.6	-1.06
Stage 6	-0.8	-1.05
Stage 6	-1	-1.03
Stage 6	-1.2	-0.98
Stage 6	-1.4	-0.91
Stage 6	-1.6	-0.82
Stage 6	-1.8	-0.73
Stage 6	-2	-0.63
Stage 6	-2.2	-0.53
Stage 6	-2.4	-0.41
Stage 6	-2.6	-0.29
Stage 6	-2.8	-0.15
Stage 6	-3	0.02
Stage 6	-3.2	0.22
Stage 6	-3.4	0.48
Stage 6	-3.5	0.63
Stage 6	-3.7	0.98
Stage 6	-3.9	1.38
Stage 6	-4.1	1.82
Stage 6	-4.3	2.27
Stage 6	-4.5	2.73
Stage 6	-4.7	3.18
Stage 6	-4.9	3.61
Stage 6	-5.1	4.01
Stage 6	-5.3	4.37
Stage 6	-5.5	4.69
Stage 6	-5.7	4.96
Stage 6	-5.9	5.18
Stage 6	-6.1	5.35
Stage 6	-6.3	5.46
Stage 6	-6.5	5.51
Stage 6	-6.7	5.51
Stage 6	-6.9	5.46
Stage 6	-7.1	5.37
Stage 6	-7.3	5.24
Stage 6	-7.5	5.08
Stage 6	-7.7	4.9

PROGETTO ESECUTIVO

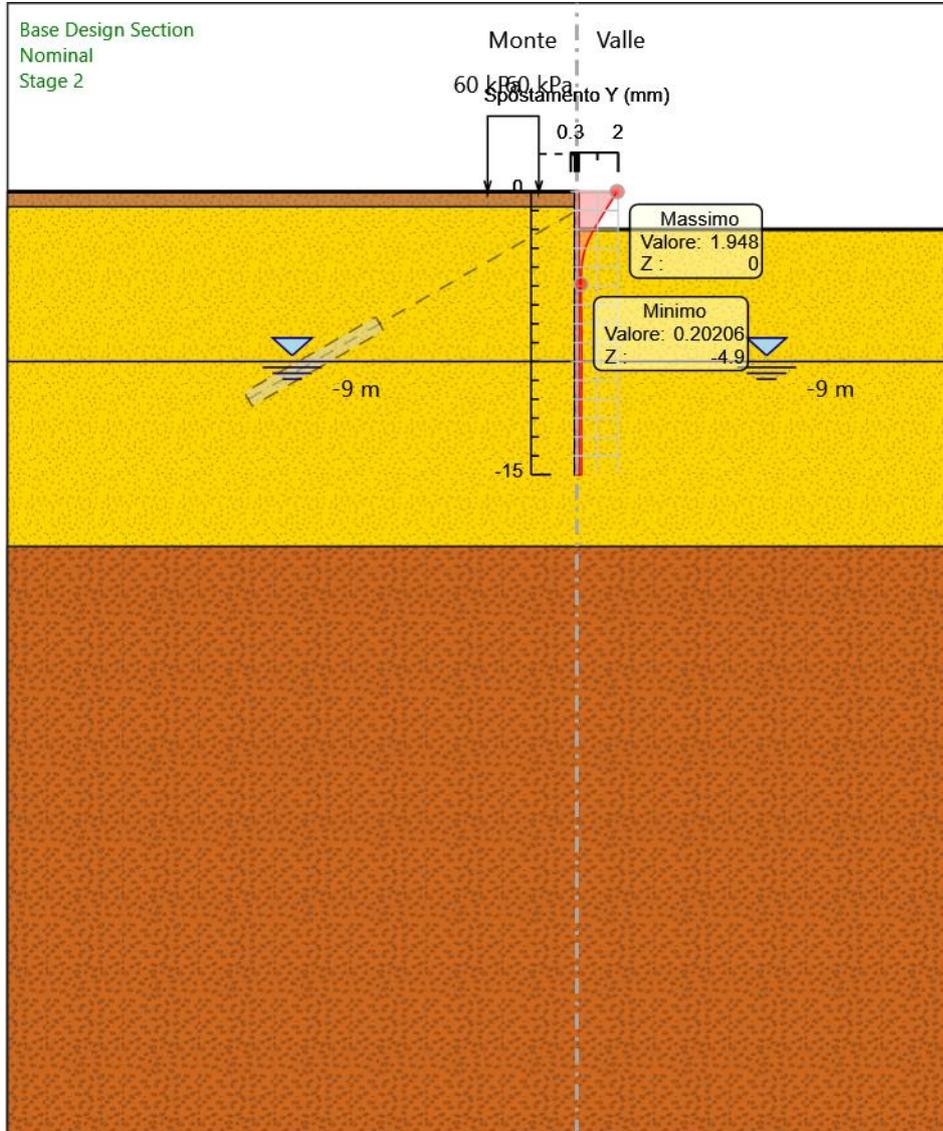
Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 6	-7.9	4.7
Stage 6	-8.1	4.49
Stage 6	-8.3	4.29
Stage 6	-8.5	4.08
Stage 6	-8.7	3.88
Stage 6	-8.9	3.68
Stage 6	-9.1	3.5
Stage 6	-9.3	3.33
Stage 6	-9.5	3.18
Stage 6	-9.7	3.03
Stage 6	-9.9	2.91
Stage 6	-10.1	2.8
Stage 6	-10.3	2.7
Stage 6	-10.5	2.61
Stage 6	-10.7	2.54
Stage 6	-10.9	2.47
Stage 6	-11.1	2.42
Stage 6	-11.3	2.38
Stage 6	-11.5	2.34
Stage 6	-11.7	2.31
Stage 6	-11.9	2.29
Stage 6	-12.1	2.27
Stage 6	-12.3	2.26
Stage 6	-12.5	2.25
Stage 6	-12.7	2.24
Stage 6	-12.9	2.23
Stage 6	-13.1	2.23
Stage 6	-13.3	2.23
Stage 6	-13.5	2.23
Stage 6	-13.7	2.23
Stage 6	-13.9	2.23
Stage 6	-14.1	2.23
Stage 6	-14.3	2.24
Stage 6	-14.5	2.24
Stage 6	-14.7	2.24
Stage 6	-14.9	2.24
Stage 6	-15	2.24

Grafico Spostamento orizzontale Nominal - Stage: Stage 1



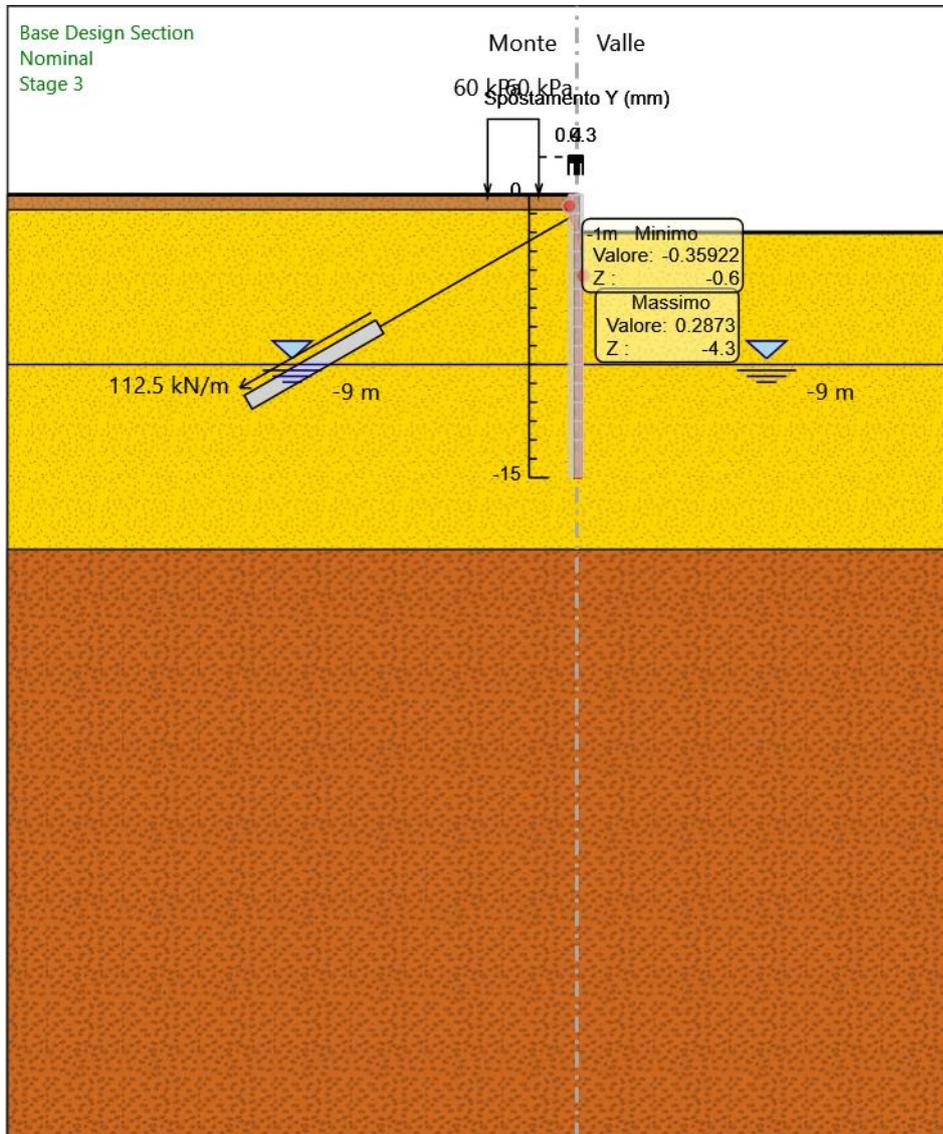
- 16.
17. Design Assumption: Nominal
18. Stage: Stage 1
19. Spostamento orizzontale

Grafico Spostamento orizzontale Nominal - Stage: Stage 2



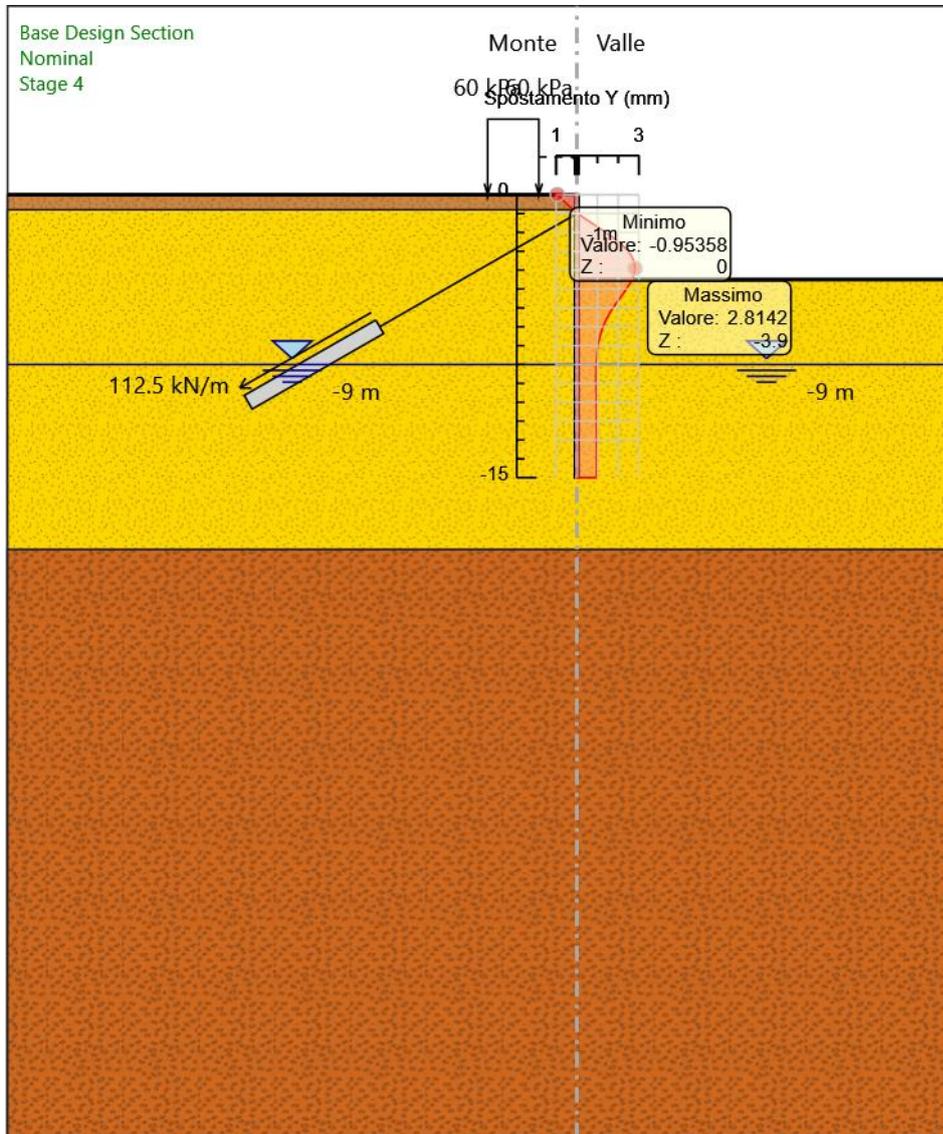
- 20.
- 21. Design Assumption: Nominal
- 22. Stage: Stage 2
- 23. Spostamento orizzontale

Grafico Spostamento orizzontale Nominal - Stage: Stage 3



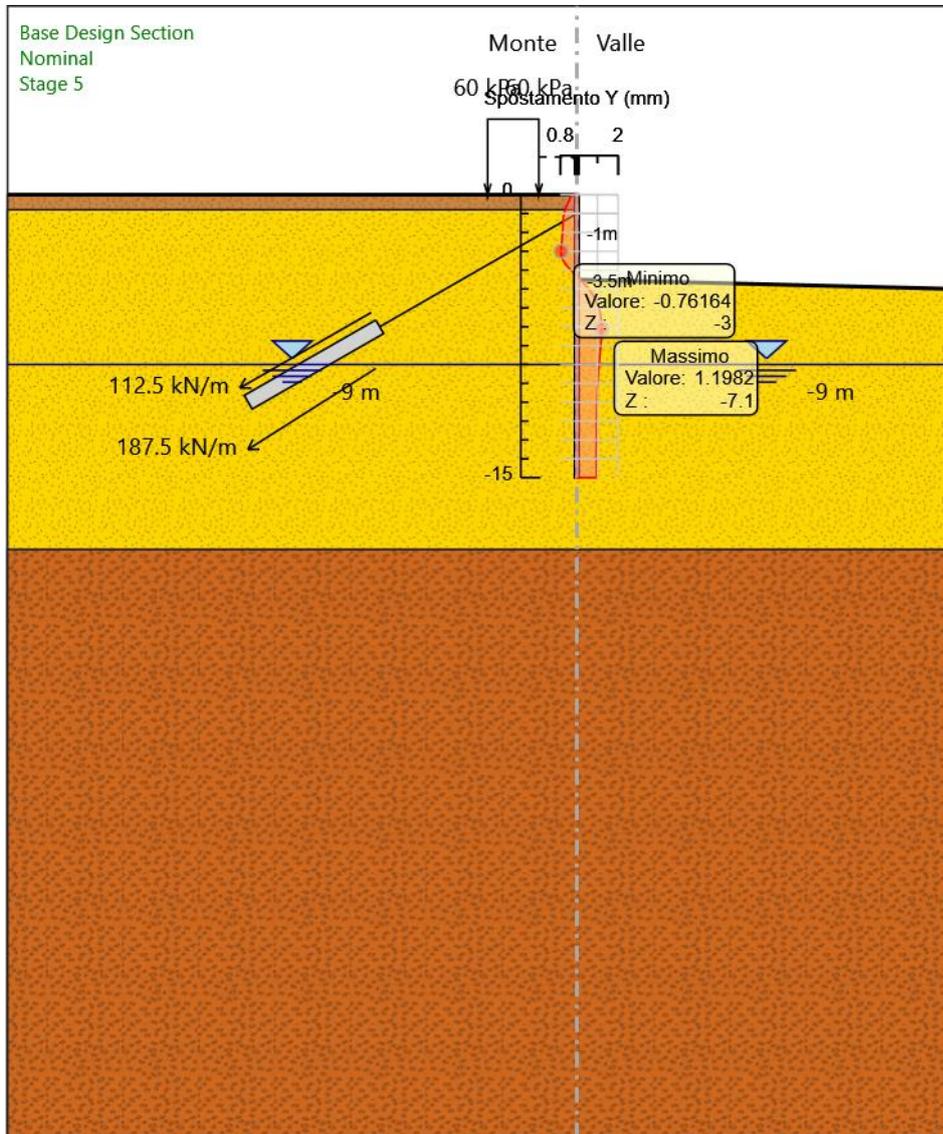
- 24.
- 25. Design Assumption: Nominal
- 26. Stage: Stage 3
- 27. Spostamento orizzontale

Grafico Spostamento orizzontale Nominal - Stage: Stage 4



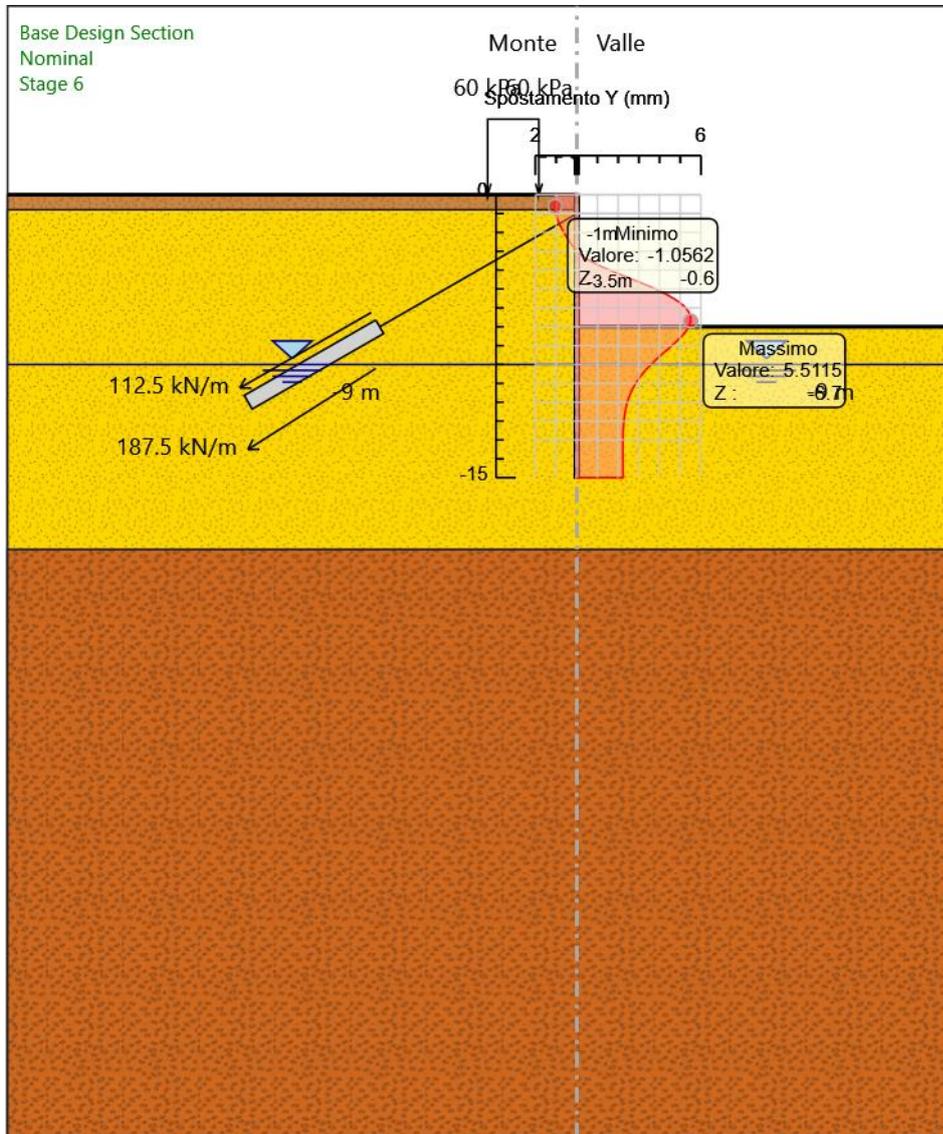
- 28.
- 29. Design Assumption: Nominal
- 30. Stage: Stage 4
- 31. Spostamento orizzontale

Grafico Spostamento orizzontale Nominal - Stage: Stage 5



- 32.
- 33. Design Assumption: Nominal
- 34. Stage: Stage 5
- 35. Spostamento orizzontale

Grafico Spostamento orizzontale Nominal - Stage: Stage 6



- 36.
- 37. Design Assumption: Nominal
- 38. Stage: Stage 6
- 39. Spostamento orizzontale

Inviluppi Spostamento Nominal

Tabella Inviluppi Spostamento orizzontale Nominal Left Wall

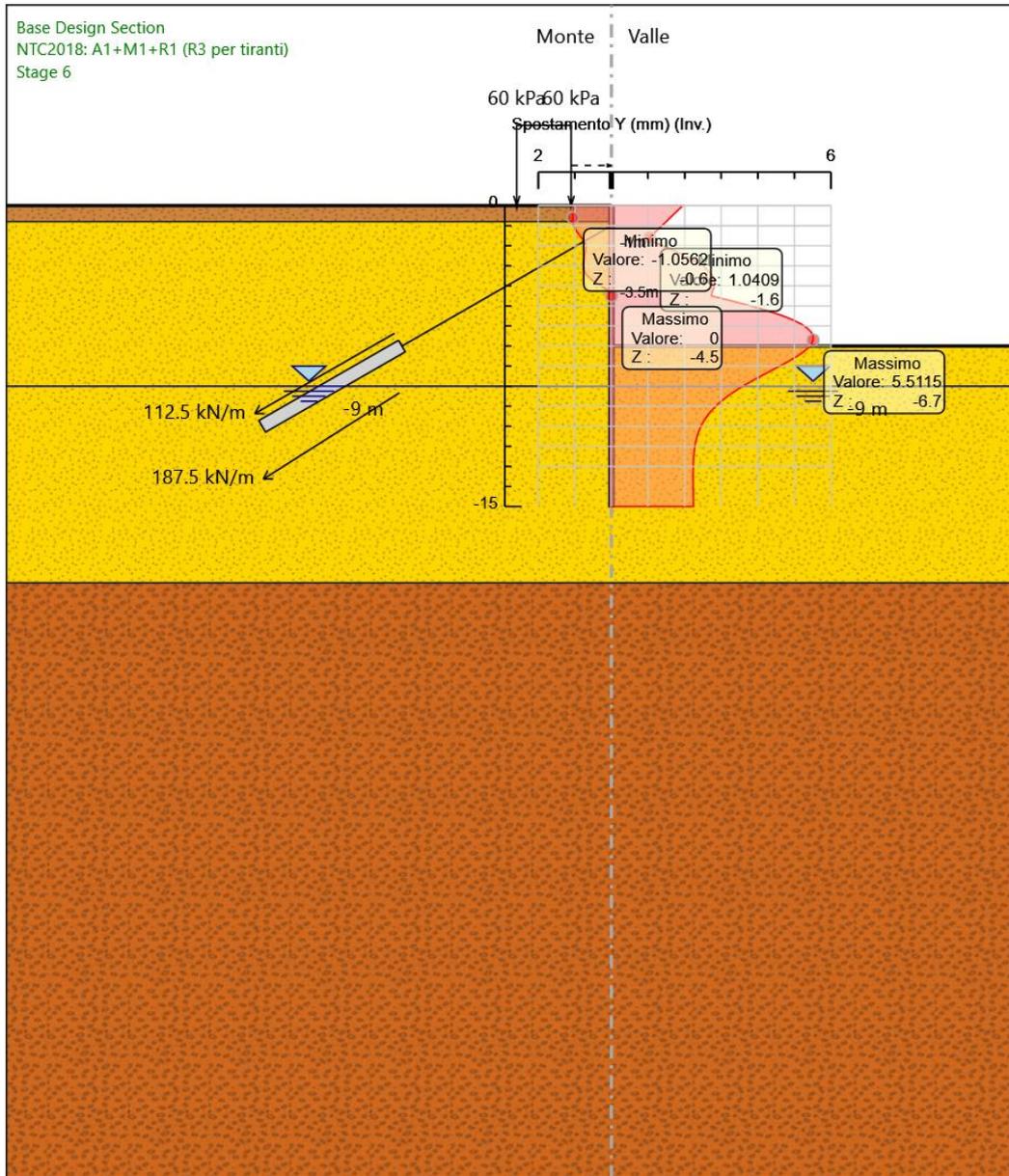
Selected Design Assumptions Inviluppi: Spostamento orizzontale			Muro: LEFT
Z (m)	Lato sinistro (mm)	Lato destro (mm)	
0	-1.02	1.95	
-0.2	-1.04	1.83	
-0.4	-1.05	1.72	
-0.6	-1.06	1.61	
-0.8	-1.05	1.49	
-1	-1.03	1.38	
-1.2	-0.98	1.27	
-1.4	-0.91	1.15	
-1.6	-0.82	1.04	
-1.8	-0.73	1.13	
-2	-0.69	1.4	
-2.2	-0.71	1.66	
-2.4	-0.72	1.9	
-2.6	-0.74	2.12	
-2.8	-0.76	2.32	
-3	-0.76	2.48	
-3.2	-0.75	2.62	
-3.4	-0.7	2.71	
-3.5	-0.66	2.75	
-3.7	-0.54	2.8	
-3.9	-0.38	2.81	
-4.1	-0.2	2.8	
-4.3	-0.01	2.75	
-4.5	0	2.73	
-4.7	0	3.18	
-4.9	0	3.61	
-5.1	0	4.01	
-5.3	0	4.37	
-5.5	0	4.69	
-5.7	0	4.96	
-5.9	0	5.18	
-6.1	0	5.35	
-6.3	0	5.46	
-6.5	0	5.51	
-6.7	0	5.51	
-6.9	0	5.46	
-7.1	0	5.37	
-7.3	0	5.24	
-7.5	0	5.08	
-7.7	0	4.9	
-7.9	0	4.7	
-8.1	0	4.49	
-8.3	0	4.29	
-8.5	0	4.08	
-8.7	0	3.88	
-8.9	0	3.68	
-9.1	0	3.5	
-9.3	0	3.33	
-9.5	0	3.18	
-9.7	0	3.03	
-9.9	0	2.91	
-10.1	0	2.8	
-10.3	0	2.7	
-10.5	0	2.61	
-10.7	0	2.54	
-10.9	0	2.47	
-11.1	0	2.42	
-11.3	0	2.38	
-11.5	0	2.34	

PROGETTO ESECUTIVO

Selected Design Assumptions Inviluppi: Spostamento orizzontale		Muro: LEFT	
Z (m)	Lato sinistro (mm)	Lato destro (mm)	
-11.7	0	2.31	
-11.9	0	2.29	
-12.1	0	2.27	
-12.3	0	2.26	
-12.5	0	2.25	
-12.7	0	2.24	
-12.9	0	2.23	
-13.1	0	2.23	
-13.3	0	2.23	
-13.5	0	2.23	
-13.7	0	2.23	
-13.9	0	2.23	
-14.1	0	2.23	
-14.3	0	2.24	
-14.5	0	2.24	
-14.7	0	2.24	
-14.9	0	2.24	
-15	0	2.24	

Grafico Inviluppi Spostamento

PROGETTO ESECUTIVO



40.

41. Spostamento

Risultati Paratia

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 1

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	0	0	0
Stage 1	-0.2	0	0
Stage 1	-0.4	0	0
Stage 1	-0.6	0	0
Stage 1	-0.8	0	0
Stage 1	-1	0	0
Stage 1	-1.2	0	0
Stage 1	-1.4	0	0
Stage 1	-1.6	0	0
Stage 1	-1.8	0	0
Stage 1	-2	0	0
Stage 1	-2.2	0	0
Stage 1	-2.4	0	0
Stage 1	-2.6	0	0
Stage 1	-2.8	0	0
Stage 1	-3	0	0
Stage 1	-3.2	0	0
Stage 1	-3.4	0	0
Stage 1	-3.5	0	0
Stage 1	-3.7	0	0
Stage 1	-3.9	0	0
Stage 1	-4.1	0	0
Stage 1	-4.3	0	0
Stage 1	-4.5	0	0
Stage 1	-4.7	0	0
Stage 1	-4.9	0	0
Stage 1	-5.1	0	0
Stage 1	-5.3	0	0
Stage 1	-5.5	0	0
Stage 1	-5.7	0	0
Stage 1	-5.9	0	0
Stage 1	-6.1	0	0
Stage 1	-6.3	0	0
Stage 1	-6.5	0	0
Stage 1	-6.7	0	0
Stage 1	-6.9	0	0
Stage 1	-7.1	0	0
Stage 1	-7.3	0	0
Stage 1	-7.5	0	0
Stage 1	-7.7	0	0
Stage 1	-7.9	0	0
Stage 1	-8.1	0	0
Stage 1	-8.3	0	0
Stage 1	-8.5	0	0
Stage 1	-8.7	0	0
Stage 1	-8.9	0	0
Stage 1	-9.1	0	0
Stage 1	-9.3	0	0
Stage 1	-9.5	0	0
Stage 1	-9.7	0	0
Stage 1	-9.9	0	0
Stage 1	-10.1	0	0
Stage 1	-10.3	0	0
Stage 1	-10.5	0	0
Stage 1	-10.7	0	0
Stage 1	-10.9	0	0
Stage 1	-11.1	0	0
Stage 1	-11.3	0	0
Stage 1	-11.5	0	0

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	-11.7	0	0
Stage 1	-11.9	0	0
Stage 1	-12.1	0	0
Stage 1	-12.3	0	0
Stage 1	-12.5	0	0
Stage 1	-12.7	0	0
Stage 1	-12.9	0	0
Stage 1	-13.1	0	0
Stage 1	-13.3	0	0
Stage 1	-13.5	0	0
Stage 1	-13.7	0	0
Stage 1	-13.9	0	0
Stage 1	-14.1	0	0
Stage 1	-14.3	0	0
Stage 1	-14.5	0	0
Stage 1	-14.7	0	0
Stage 1	-14.9	0	0
Stage 1	-15	0	0

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	0	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.4	0	0
Stage 2	-0.4	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-1	-0.14	-0.72
Stage 2	-1.2	-0.47	-1.64
Stage 2	-1.4	-1.02	-2.75
Stage 2	-1.6	-1.84	-4.07
Stage 2	-1.8	-2.96	-5.6
Stage 2	-2	-4.42	-7.33
Stage 2	-2.2	-6.27	-9.26
Stage 2	-2.4	-7.49	-6.11
Stage 2	-2.6	-8.11	-3.09
Stage 2	-2.8	-8.25	-0.71
Stage 2	-3	-8.03	1.1
Stage 2	-3.2	-7.55	2.4
Stage 2	-3.4	-6.9	3.27
Stage 2	-3.5	-6.54	3.65
Stage 2	-3.7	-5.75	3.92
Stage 2	-3.9	-4.95	4.03
Stage 2	-4.1	-4.16	3.95
Stage 2	-4.3	-3.41	3.73
Stage 2	-4.5	-2.73	3.42
Stage 2	-4.7	-2.12	3.05
Stage 2	-4.9	-1.58	2.66
Stage 2	-5.1	-1.13	2.27
Stage 2	-5.3	-0.75	1.88
Stage 2	-5.5	-0.45	1.53
Stage 2	-5.7	-0.21	1.2
Stage 2	-5.9	-0.02	0.92
Stage 2	-6.1	0.11	0.67
Stage 2	-6.3	0.2	0.46
Stage 2	-6.5	0.26	0.29
Stage 2	-6.7	0.29	0.15
Stage 2	-6.9	0.3	0.05
Stage 2	-7.1	0.3	-0.03
Stage 2	-7.3	0.28	-0.09
Stage 2	-7.5	0.25	-0.13

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-7.7	0.22	-0.15
Stage 2	-7.9	0.19	-0.16
Stage 2	-8.1	0.16	-0.16
Stage 2	-8.3	0.13	-0.16
Stage 2	-8.5	0.1	-0.14
Stage 2	-8.7	0.07	-0.13
Stage 2	-8.9	0.05	-0.11
Stage 2	-9.1	0.03	-0.09
Stage 2	-9.3	0.02	-0.08
Stage 2	-9.5	0	-0.06
Stage 2	-9.7	0	-0.04
Stage 2	-9.9	-0.01	-0.03
Stage 2	-10.1	-0.02	-0.02
Stage 2	-10.3	-0.02	-0.01
Stage 2	-10.5	-0.02	-0.01
Stage 2	-10.7	-0.02	0
Stage 2	-10.9	-0.02	0
Stage 2	-11.1	-0.02	0.01
Stage 2	-11.3	-0.02	0.01
Stage 2	-11.5	-0.01	0.01
Stage 2	-11.7	-0.01	0.01
Stage 2	-11.9	-0.01	0.01
Stage 2	-12.1	-0.01	0.01
Stage 2	-12.3	-0.01	0.01
Stage 2	-12.5	-0.01	0.01
Stage 2	-12.7	-0.01	0.01
Stage 2	-12.9	0	0.01
Stage 2	-13.1	0	0
Stage 2	-13.3	0	0
Stage 2	-13.5	0	0
Stage 2	-13.7	0	0
Stage 2	-13.9	0	0
Stage 2	-14.1	0	0
Stage 2	-14.3	0	0
Stage 2	-14.5	0	0
Stage 2	-14.7	0	0
Stage 2	-14.9	0	0
Stage 2	-15	0	0

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	0	0	-4.54
Stage 3	-0.2	-0.91	-4.54
Stage 3	-0.4	-3.66	-13.75
Stage 3	-0.6	-8.21	-22.74
Stage 3	-0.8	-14.5	-31.48
Stage 3	-1	-22.85	-41.73
Stage 3	-1.2	-13.69	45.8
Stage 3	-1.4	-6.41	36.38
Stage 3	-1.6	-0.91	27.53
Stage 3	-1.8	2.95	19.29
Stage 3	-2	5.29	11.67
Stage 3	-2.2	6.22	4.65
Stage 3	-2.4	6.53	1.57
Stage 3	-2.6	6.46	-0.35
Stage 3	-2.8	6.12	-1.69
Stage 3	-3	5.61	-2.58
Stage 3	-3.2	4.99	-3.1
Stage 3	-3.4	4.32	-3.35
Stage 3	-3.5	3.98	-3.38
Stage 3	-3.7	3.31	-3.34
Stage 3	-3.9	2.68	-3.16
Stage 3	-4.1	2.1	-2.89
Stage 3	-4.3	1.59	-2.57

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	-4.5	1.14	-2.23
Stage 3	-4.7	0.76	-1.89
Stage 3	-4.9	0.45	-1.55
Stage 3	-5.1	0.2	-1.25
Stage 3	-5.3	0.01	-0.97
Stage 3	-5.5	-0.13	-0.72
Stage 3	-5.7	-0.23	-0.51
Stage 3	-5.9	-0.3	-0.33
Stage 3	-6.1	-0.34	-0.19
Stage 3	-6.3	-0.35	-0.08
Stage 3	-6.5	-0.35	0.01
Stage 3	-6.7	-0.34	0.07
Stage 3	-6.9	-0.31	0.12
Stage 3	-7.1	-0.28	0.15
Stage 3	-7.3	-0.25	0.16
Stage 3	-7.5	-0.22	0.16
Stage 3	-7.7	-0.19	0.16
Stage 3	-7.9	-0.16	0.15
Stage 3	-8.1	-0.13	0.14
Stage 3	-8.3	-0.1	0.12
Stage 3	-8.5	-0.08	0.11
Stage 3	-8.7	-0.06	0.09
Stage 3	-8.9	-0.05	0.08
Stage 3	-9.1	-0.03	0.07
Stage 3	-9.3	-0.02	0.06
Stage 3	-9.5	-0.01	0.05
Stage 3	-9.7	-0.01	0.04
Stage 3	-9.9	0	0.03
Stage 3	-10.1	0	0.02
Stage 3	-10.3	0	0.01
Stage 3	-10.5	0.01	0.01
Stage 3	-10.7	0.01	0
Stage 3	-10.9	0.01	0
Stage 3	-11.1	0.01	0
Stage 3	-11.3	0.01	0
Stage 3	-11.5	0.01	0
Stage 3	-11.7	0.01	0
Stage 3	-11.9	0	0
Stage 3	-12.1	0	0
Stage 3	-12.3	0	0
Stage 3	-12.5	0	0
Stage 3	-12.7	0	0
Stage 3	-12.9	0	0
Stage 3	-13.1	0	0
Stage 3	-13.3	0	0
Stage 3	-13.5	0	0
Stage 3	-13.7	0	0
Stage 3	-13.9	0	0
Stage 3	-14.1	0	0
Stage 3	-14.3	0	0
Stage 3	-14.5	0	0
Stage 3	-14.7	0	0
Stage 3	-14.9	0	0
Stage 3	-14.9	0	0
Stage 3	-15	0	0

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 4

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	0	0	-4.54
Stage 4	-0.2	-0.91	-4.54
Stage 4	-0.4	-3.82	-14.54
Stage 4	-0.6	-8.6	-23.94
Stage 4	-0.8	-15.15	-32.71
Stage 4	-1	-23.63	-42.43

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	-1.2	-14.27	46.79
Stage 4	-1.4	-6.46	39.07
Stage 4	-1.6	0.05	32.52
Stage 4	-1.8	5.48	27.18
Stage 4	-2	10.09	23.04
Stage 4	-2.2	14.11	20.08
Stage 4	-2.4	17.69	17.94
Stage 4	-2.6	20.81	15.59
Stage 4	-2.8	23.41	13.01
Stage 4	-3	25.45	10.17
Stage 4	-3.2	26.87	7.08
Stage 4	-3.4	27.62	3.76
Stage 4	-3.5	27.73	1.1
Stage 4	-3.7	27.4	-1.66
Stage 4	-3.9	26.29	-5.55
Stage 4	-4.1	24.35	-9.66
Stage 4	-4.3	21.56	-13.99
Stage 4	-4.5	17.85	-18.54
Stage 4	-4.7	13.19	-23.3
Stage 4	-4.9	8.84	-21.75
Stage 4	-5.1	4.9	-19.7
Stage 4	-5.3	1.44	-17.32
Stage 4	-5.5	-1.51	-14.71
Stage 4	-5.7	-3.88	-11.89
Stage 4	-5.9	-5.67	-8.91
Stage 4	-6.1	-6.91	-6.22
Stage 4	-6.3	-7.7	-3.94
Stage 4	-6.5	-8.11	-2.05
Stage 4	-6.7	-8.21	-0.52
Stage 4	-6.9	-8.08	0.69
Stage 4	-7.1	-7.75	1.62
Stage 4	-7.3	-7.29	2.29
Stage 4	-7.5	-6.74	2.75
Stage 4	-7.7	-6.14	3.04
Stage 4	-7.9	-5.5	3.18
Stage 4	-8.1	-4.86	3.2
Stage 4	-8.3	-4.24	3.13
Stage 4	-8.5	-3.64	2.99
Stage 4	-8.7	-3.08	2.81
Stage 4	-8.9	-2.56	2.59
Stage 4	-9.1	-2.09	2.36
Stage 4	-9.3	-1.66	2.12
Stage 4	-9.5	-1.29	1.87
Stage 4	-9.7	-0.96	1.63
Stage 4	-9.9	-0.68	1.39
Stage 4	-10.1	-0.45	1.17
Stage 4	-10.3	-0.26	0.96
Stage 4	-10.5	-0.1	0.78
Stage 4	-10.7	0.02	0.61
Stage 4	-10.9	0.11	0.46
Stage 4	-11.1	0.18	0.34
Stage 4	-11.3	0.23	0.23
Stage 4	-11.5	0.25	0.14
Stage 4	-11.7	0.27	0.06
Stage 4	-11.9	0.27	0
Stage 4	-12.1	0.26	-0.04
Stage 4	-12.3	0.24	-0.08
Stage 4	-12.5	0.22	-0.1
Stage 4	-12.7	0.2	-0.12
Stage 4	-12.9	0.17	-0.13
Stage 4	-13.1	0.15	-0.13
Stage 4	-13.3	0.12	-0.13
Stage 4	-13.5	0.1	-0.12
Stage 4	-13.7	0.08	-0.11
Stage 4	-13.9	0.05	-0.1
Stage 4	-14.1	0.04	-0.09

TRATTA C
 Sottopasso RFI viabilità locale Via Parco – Relazione di calcolo sottovia

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 4	-14.3	0.02	-0.07
Stage 4	-14.5	0.01	-0.06
Stage 4	-14.7	0	-0.04
Stage 4	-14.9	0	-0.02
Stage 4	-15	0	0

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 5

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 5	0	0	-3.66
Stage 5	-0.2	-0.73	-3.66
Stage 5	-0.4	-3.25	-12.57
Stage 5	-0.6	-7.56	-21.57
Stage 5	-0.8	-13.67	-30.56
Stage 5	-1	-21.92	-41.25
Stage 5	-1.2	-12.87	45.25
Stage 5	-1.4	-5.86	35.06
Stage 5	-1.6	-0.81	25.26
Stage 5	-1.8	2.37	15.91
Stage 5	-2	3.78	7.01
Stage 5	-2.2	3.48	-1.46
Stage 5	-2.4	1.53	-9.76
Stage 5	-2.6	-2.23	-18.82
Stage 5	-2.8	-7.96	-28.65
Stage 5	-3	-15.8	-39.19
Stage 5	-3.2	-25.87	-50.37
Stage 5	-3.4	-38.28	-62.05
Stage 5	-3.5	-45.39	-71.08
Stage 5	-3.7	-29.81	77.93
Stage 5	-3.9	-16.67	65.68
Stage 5	-4.1	-5.97	53.49
Stage 5	-4.3	2.32	41.48
Stage 5	-4.5	8.27	29.73
Stage 5	-4.7	11.93	18.31
Stage 5	-4.9	14.09	10.81
Stage 5	-5.1	15.06	4.84
Stage 5	-5.3	15.12	0.3
Stage 5	-5.5	14.53	-2.95
Stage 5	-5.7	13.52	-5.03
Stage 5	-5.9	12.32	-6.04
Stage 5	-6.1	11.01	-6.52
Stage 5	-6.3	9.67	-6.7
Stage 5	-6.5	8.34	-6.64
Stage 5	-6.7	7.06	-6.4
Stage 5	-6.9	5.86	-6.03
Stage 5	-7.1	4.74	-5.57
Stage 5	-7.3	3.73	-5.05
Stage 5	-7.5	2.83	-4.5
Stage 5	-7.7	2.04	-3.94
Stage 5	-7.9	1.36	-3.4
Stage 5	-8.1	0.79	-2.88
Stage 5	-8.3	0.31	-2.38
Stage 5	-8.5	-0.07	-1.93
Stage 5	-8.7	-0.38	-1.52
Stage 5	-8.9	-0.61	-1.15
Stage 5	-9.1	-0.77	-0.82
Stage 5	-9.3	-0.88	-0.53
Stage 5	-9.5	-0.94	-0.3
Stage 5	-9.7	-0.96	-0.11
Stage 5	-9.9	-0.95	0.04
Stage 5	-10.1	-0.92	0.16
Stage 5	-10.3	-0.87	0.25
Stage 5	-10.5	-0.81	0.31
Stage 5	-10.7	-0.74	0.35
Stage 5	-10.9	-0.66	0.37

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 5	-11.1	-0.59	0.37
Stage 5	-11.3	-0.52	0.37
Stage 5	-11.5	-0.45	0.35
Stage 5	-11.7	-0.38	0.33
Stage 5	-11.9	-0.32	0.3
Stage 5	-12.1	-0.26	0.28
Stage 5	-12.3	-0.21	0.25
Stage 5	-12.5	-0.17	0.22
Stage 5	-12.7	-0.13	0.19
Stage 5	-12.9	-0.1	0.16
Stage 5	-13.1	-0.08	0.13
Stage 5	-13.3	-0.06	0.11
Stage 5	-13.5	-0.04	0.08
Stage 5	-13.7	-0.03	0.07
Stage 5	-13.9	-0.02	0.05
Stage 5	-14.1	-0.01	0.03
Stage 5	-14.3	0	0.02
Stage 5	-14.5	0	0.01
Stage 5	-14.7	0	0.01
Stage 5	-14.9	0	0
Stage 5	-15	0	0

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 6

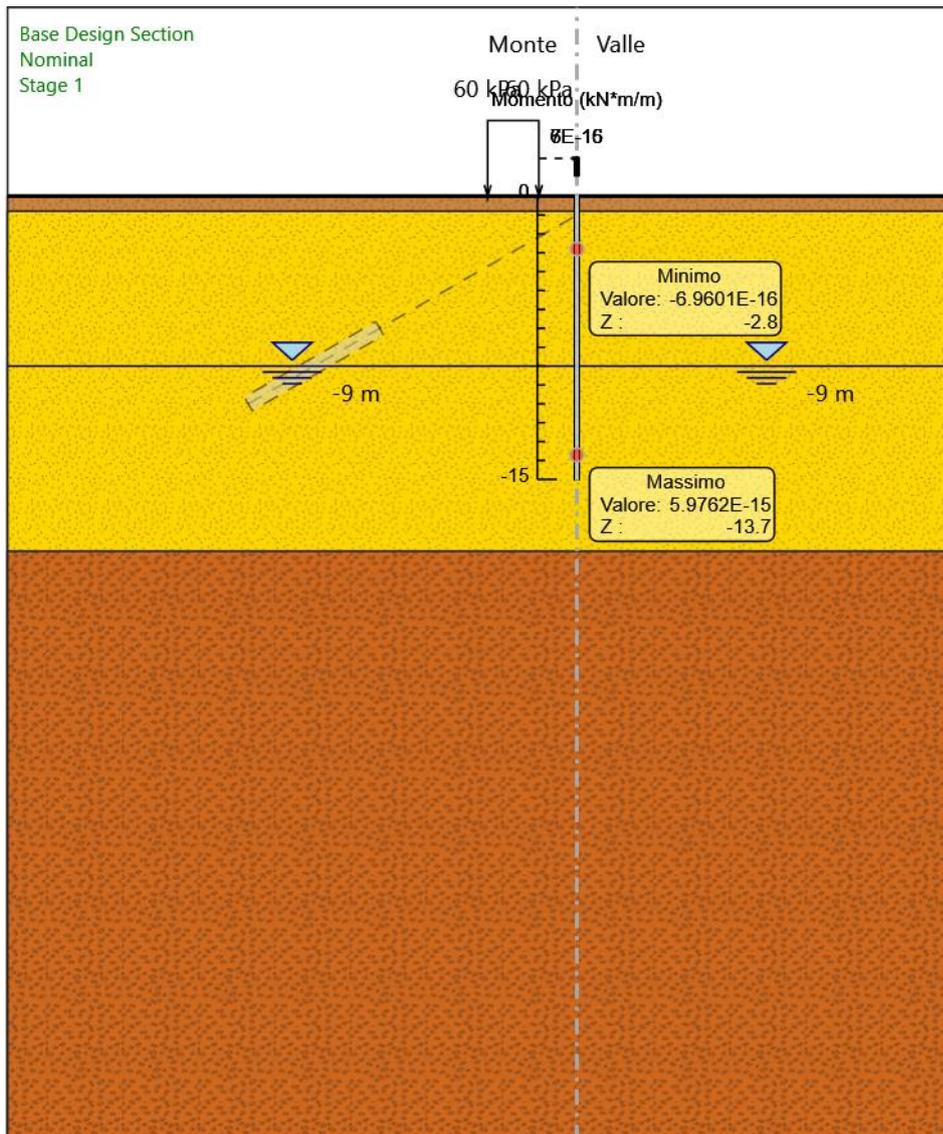
Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 6	0	0	-4.28
Stage 6	-0.2	-0.86	-4.28
Stage 6	-0.4	-3.72	-14.31
Stage 6	-0.6	-8.55	-24.16
Stage 6	-0.8	-15.32	-33.82
Stage 6	-1	-24.35	-45.18
Stage 6	-1.2	-16.32	40.17
Stage 6	-1.4	-10.41	29.53
Stage 6	-1.6	-6.53	19.4
Stage 6	-1.8	-4.56	9.85
Stage 6	-2	-4.39	0.89
Stage 6	-2.2	-5.88	-7.47
Stage 6	-2.4	-8.97	-15.44
Stage 6	-2.6	-13.76	-23.94
Stage 6	-2.8	-20.34	-32.94
Stage 6	-3	-28.82	-42.36
Stage 6	-3.2	-39.24	-52.11
Stage 6	-3.4	-51.64	-62.01
Stage 6	-3.5	-58.58	-69.42
Stage 6	-3.7	-41.84	83.72
Stage 6	-3.9	-26.99	74.25
Stage 6	-4.1	-13.93	65.29
Stage 6	-4.3	-2.53	56.99
Stage 6	-4.5	7.36	49.44
Stage 6	-4.7	15.9	42.71
Stage 6	-4.9	23.27	36.83
Stage 6	-5.1	29.61	31.72
Stage 6	-5.3	34.9	26.46
Stage 6	-5.5	39.11	21.04
Stage 6	-5.7	42.2	15.46
Stage 6	-5.9	44.15	9.74
Stage 6	-6.1	44.92	3.85
Stage 6	-6.3	44.48	-2.19
Stage 6	-6.5	42.8	-8.39
Stage 6	-6.7	39.85	-14.75
Stage 6	-6.9	35.6	-21.27
Stage 6	-7.1	30.01	-27.95
Stage 6	-7.3	23.72	-31.44
Stage 6	-7.5	17.72	-29.99
Stage 6	-7.7	12.13	-27.96

PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 6	-7.9	7.03	-25.48
Stage 6	-8.1	2.5	-22.67
Stage 6	-8.3	-1.42	-19.57
Stage 6	-8.5	-4.66	-16.23
Stage 6	-8.7	-7.19	-12.67
Stage 6	-8.9	-9.07	-9.37
Stage 6	-9.1	-10.36	-6.47
Stage 6	-9.3	-11.16	-3.99
Stage 6	-9.5	-11.55	-1.92
Stage 6	-9.7	-11.59	-0.22
Stage 6	-9.9	-11.36	1.13
Stage 6	-10.1	-10.93	2.19
Stage 6	-10.3	-10.33	2.97
Stage 6	-10.5	-9.63	3.53
Stage 6	-10.7	-8.85	3.9
Stage 6	-10.9	-8.03	4.09
Stage 6	-11.1	-7.2	4.16
Stage 6	-11.3	-6.37	4.11
Stage 6	-11.5	-5.58	3.97
Stage 6	-11.7	-4.83	3.77
Stage 6	-11.9	-4.12	3.52
Stage 6	-12.1	-3.47	3.24
Stage 6	-12.3	-2.89	2.94
Stage 6	-12.5	-2.36	2.63
Stage 6	-12.7	-1.9	2.31
Stage 6	-12.9	-1.5	2.01
Stage 6	-13.1	-1.15	1.72
Stage 6	-13.3	-0.86	1.44
Stage 6	-13.5	-0.63	1.19
Stage 6	-13.7	-0.44	0.95
Stage 6	-13.9	-0.29	0.74
Stage 6	-14.1	-0.18	0.56
Stage 6	-14.3	-0.1	0.4
Stage 6	-14.5	-0.04	0.26
Stage 6	-14.7	-0.01	0.15
Stage 6	-14.9	0	0.06
Stage 6	-14.9	0	0.06
Stage 6	-15	0	0.01

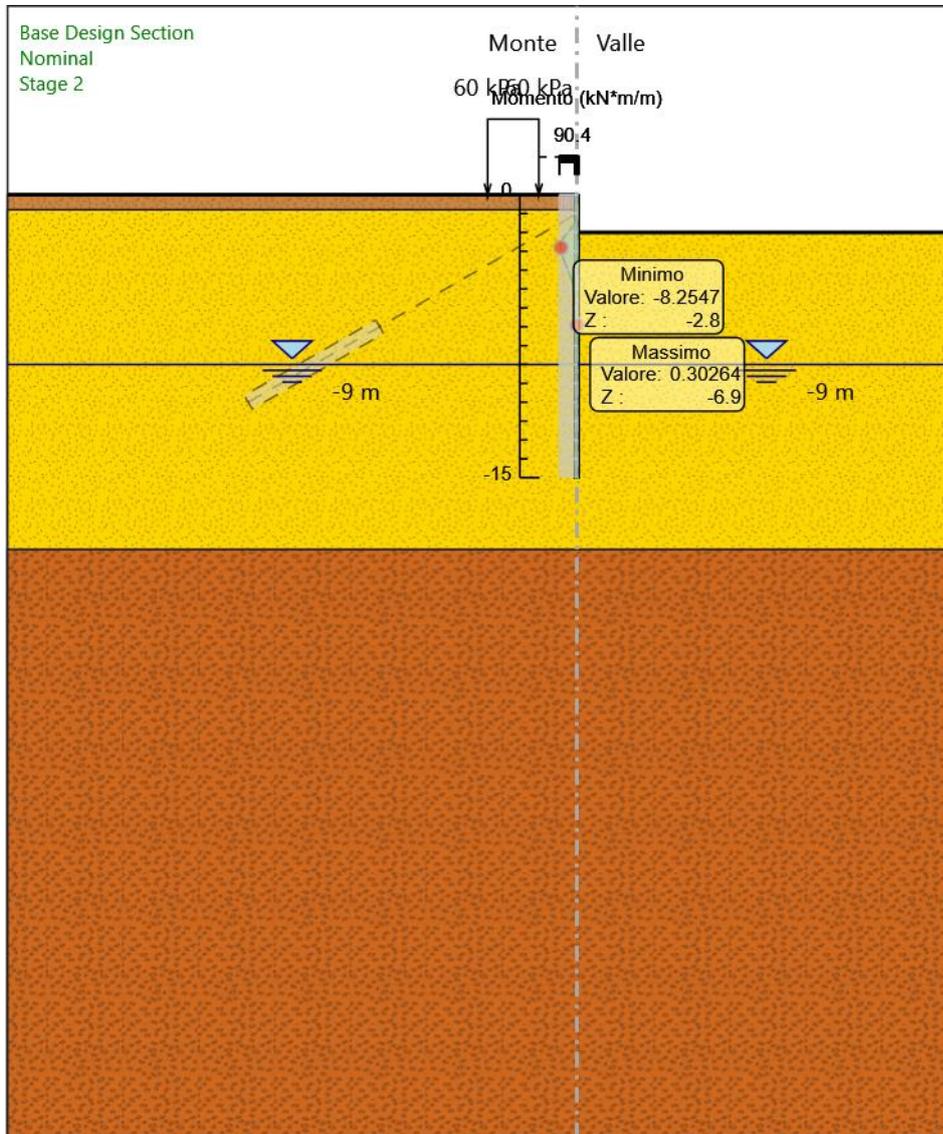
Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 1

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO



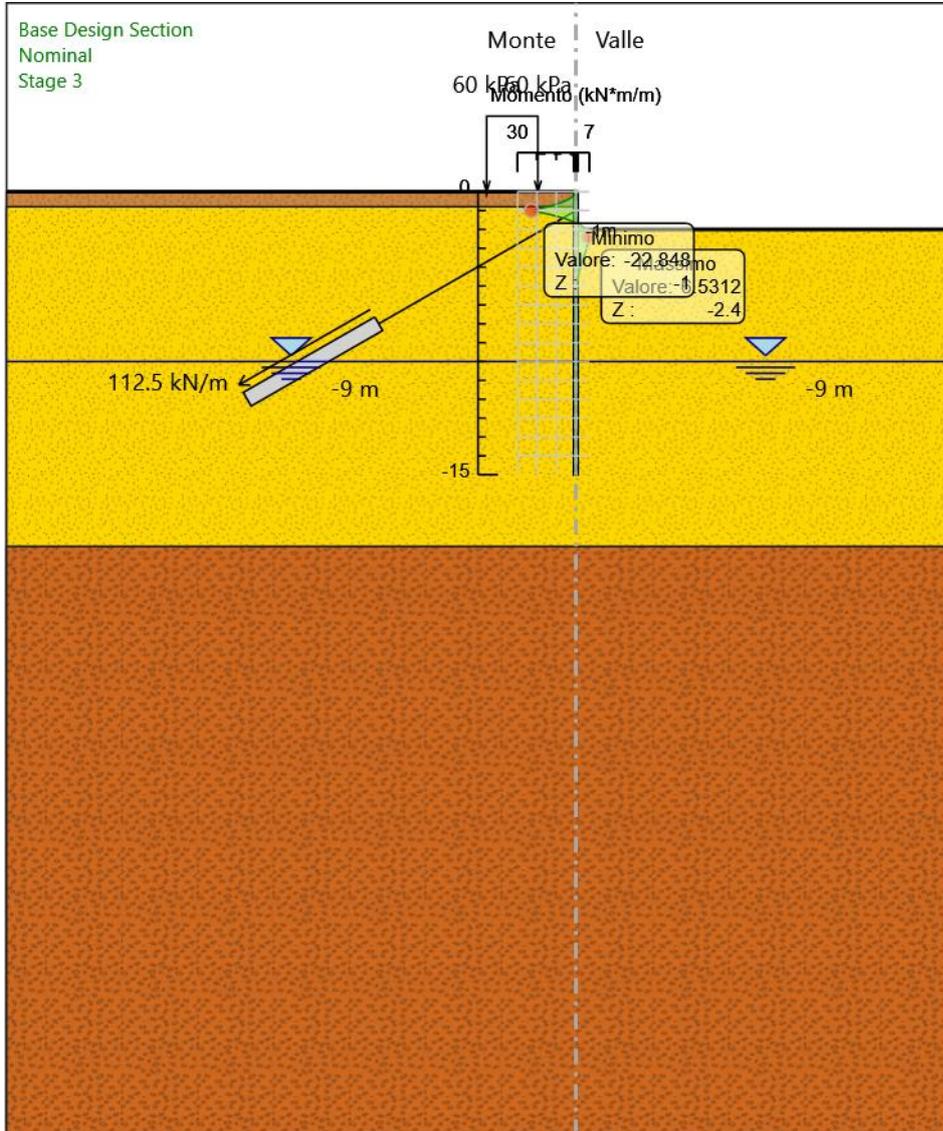
- 42.
- 43. Design Assumption: Nominal
- 44. Stage: Stage 1
- 45. Momento

Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 2



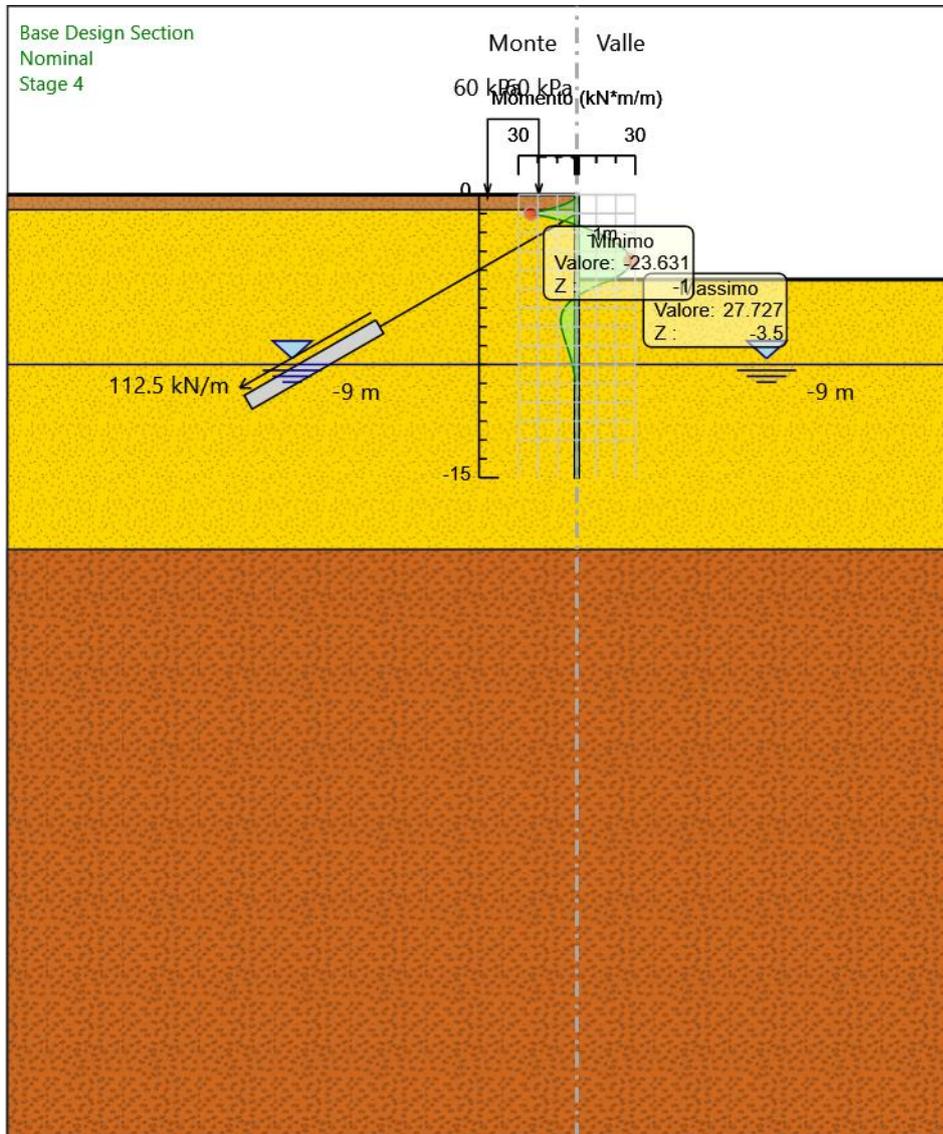
- 46.
- 47. Design Assumption: Nominal
- 48. Stage: Stage 2
- 49. Momento

Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 3



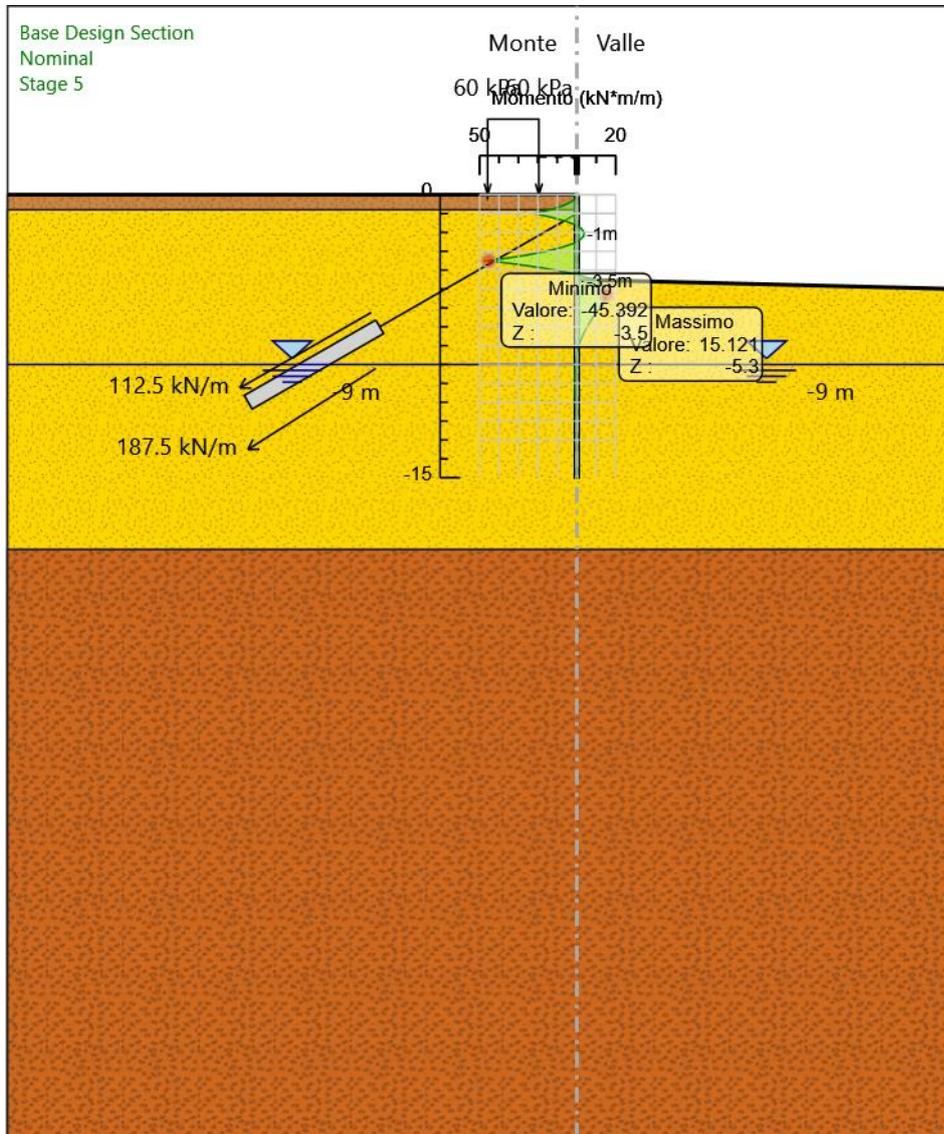
- 50.
- 51. Design Assumption: Nominal
- 52. Stage: Stage 3
- 53. Momento

Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 4



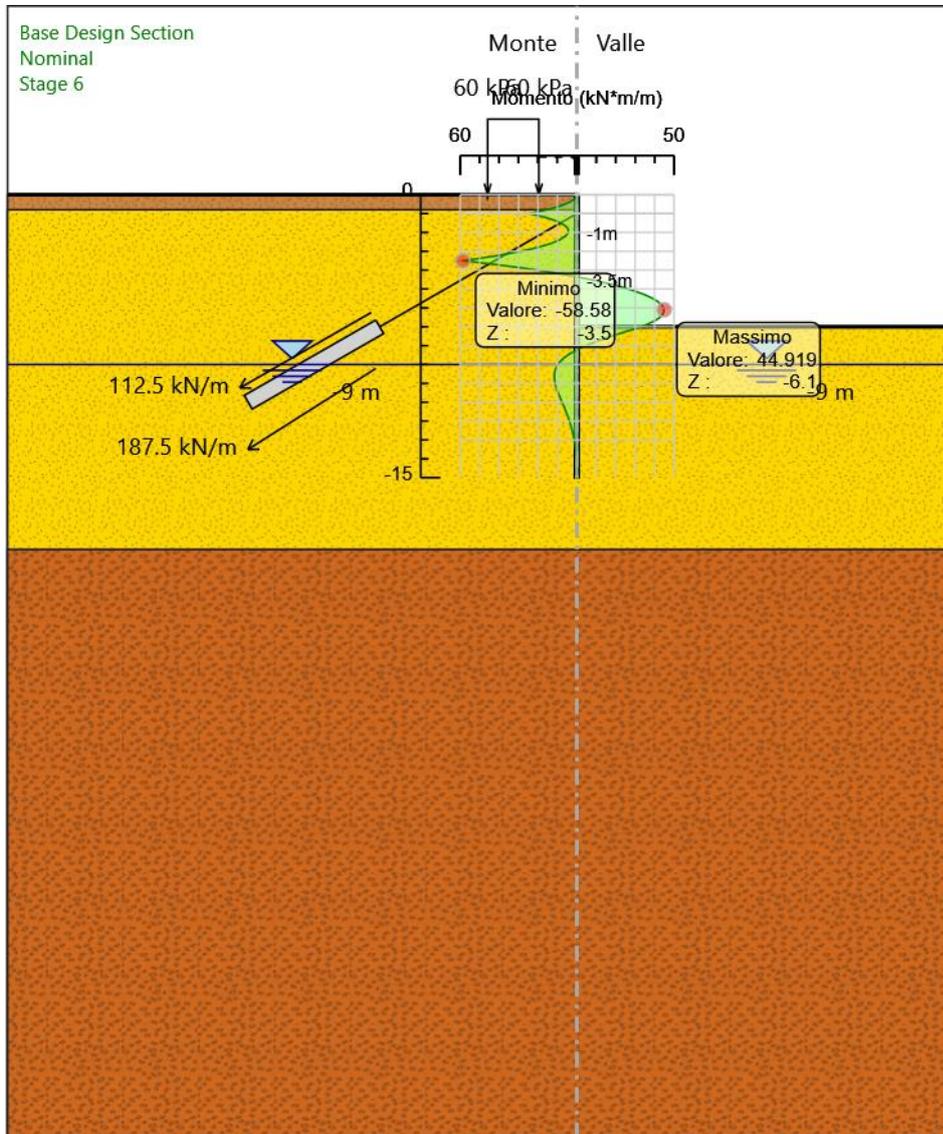
- 54.
- 55. Design Assumption: Nominal
- 56. Stage: Stage 4
- 57. Momento

Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 5



- 58.
- 59. Design Assumption: Nominal
- 60. Stage: Stage 5
- 61. Momento

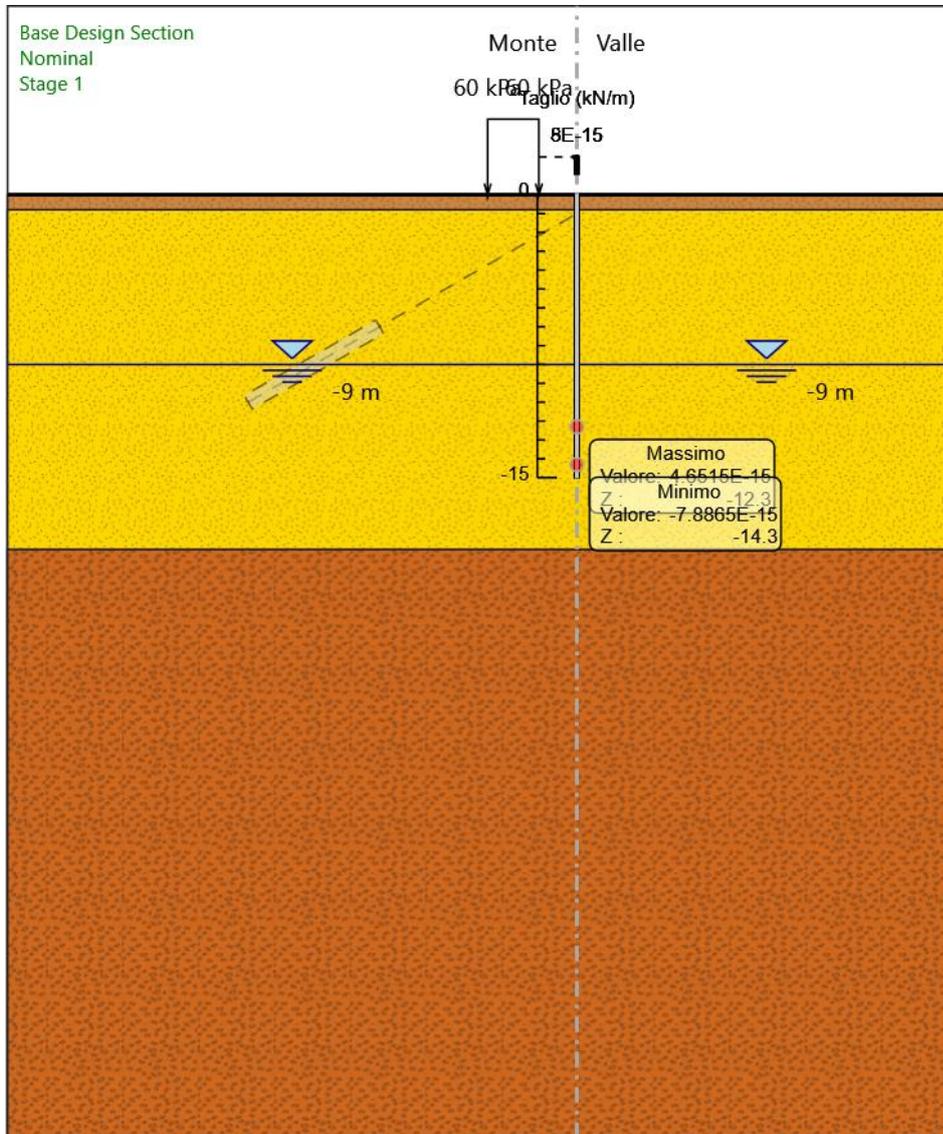
Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 6



- 62.
- 63. Design Assumption: Nominal
- 64. Stage: Stage 6
- 65. Momento

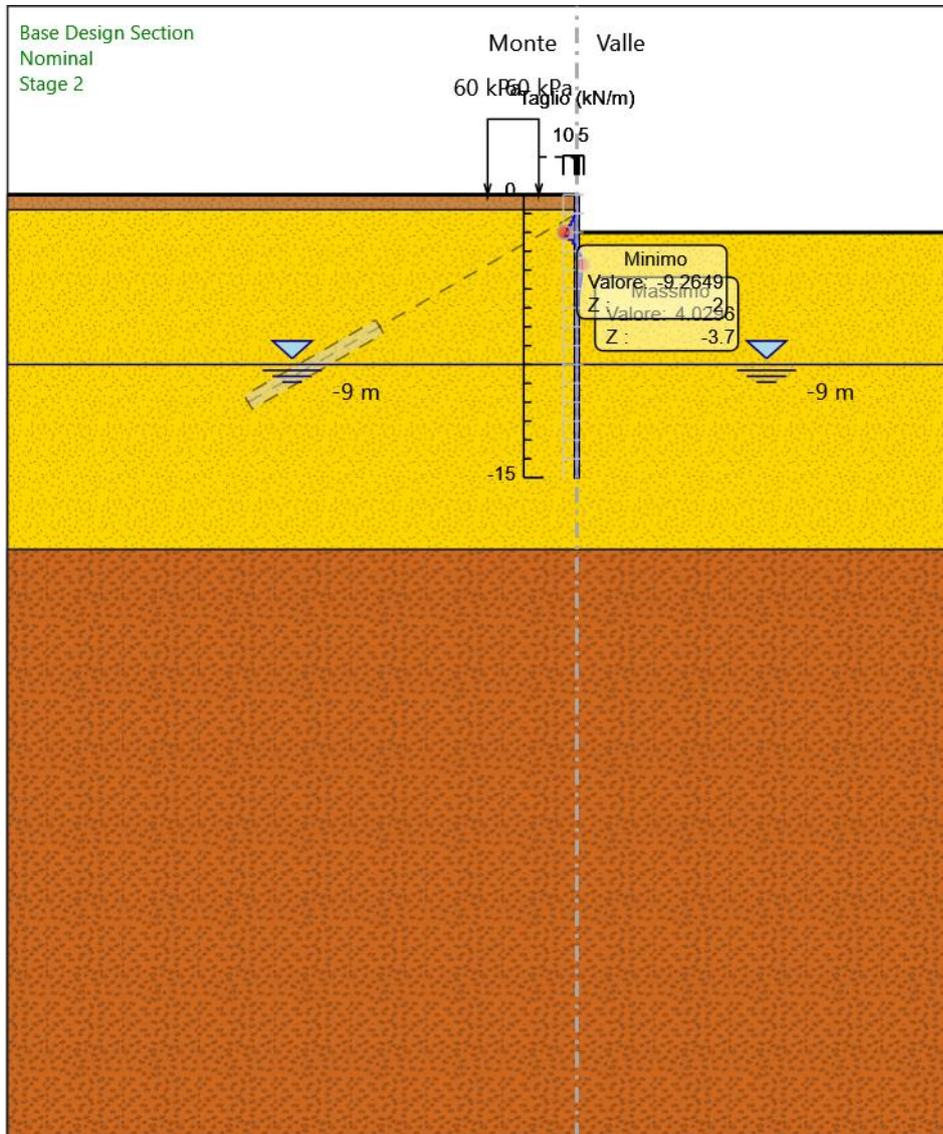
PROGETTO ESECUTIVO

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 1



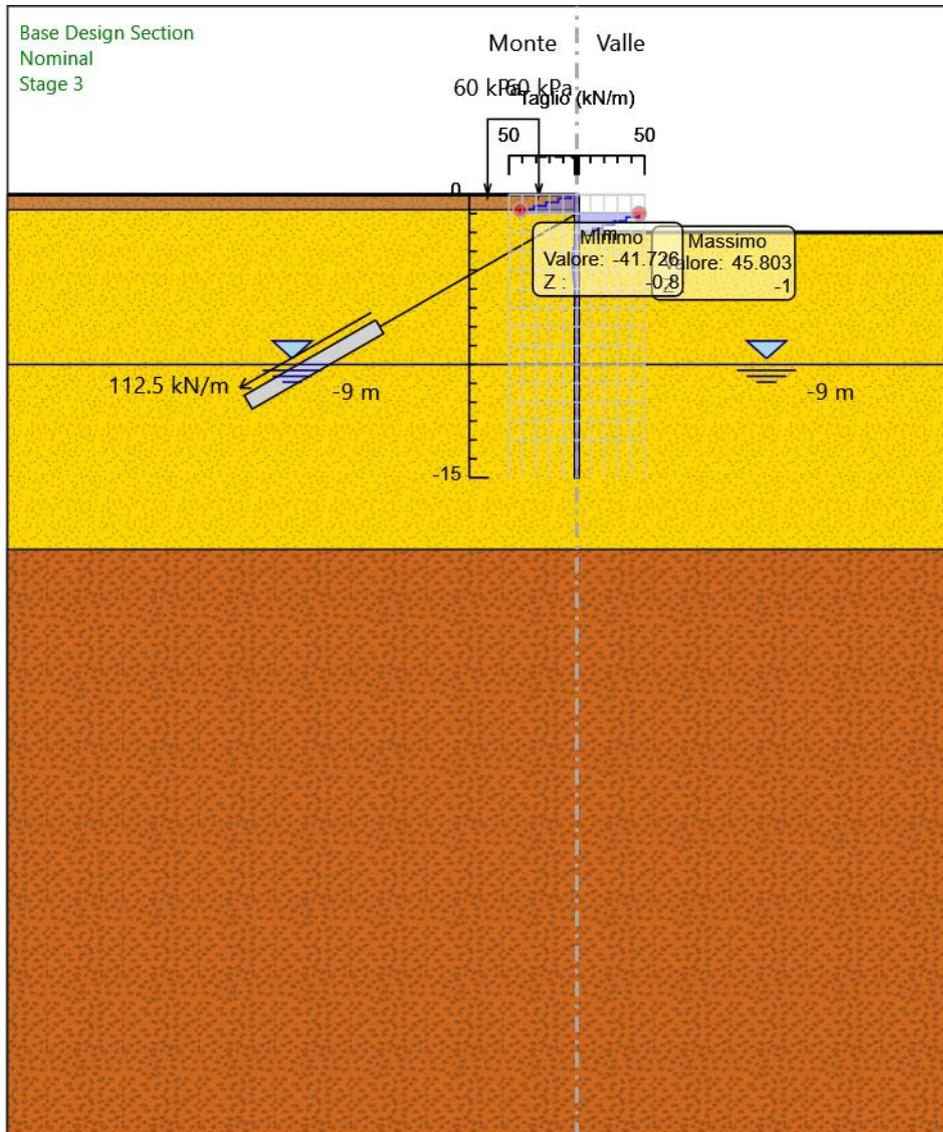
- 66.
- 67. Design Assumption: Nominal
- 68. Stage: Stage 1
- 69. Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 2



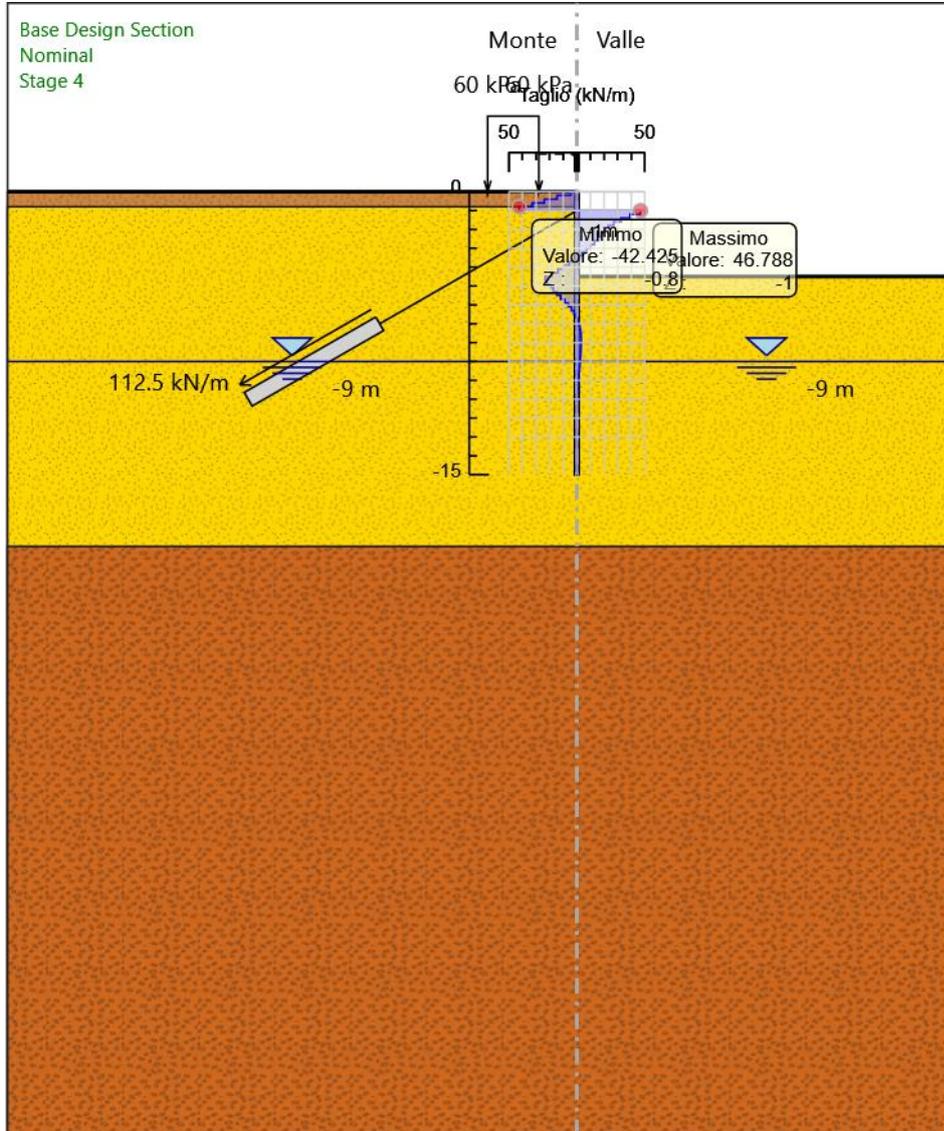
- 70.
- 71. Design Assumption: Nominal
- 72. Stage: Stage 2
- 73. Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 3



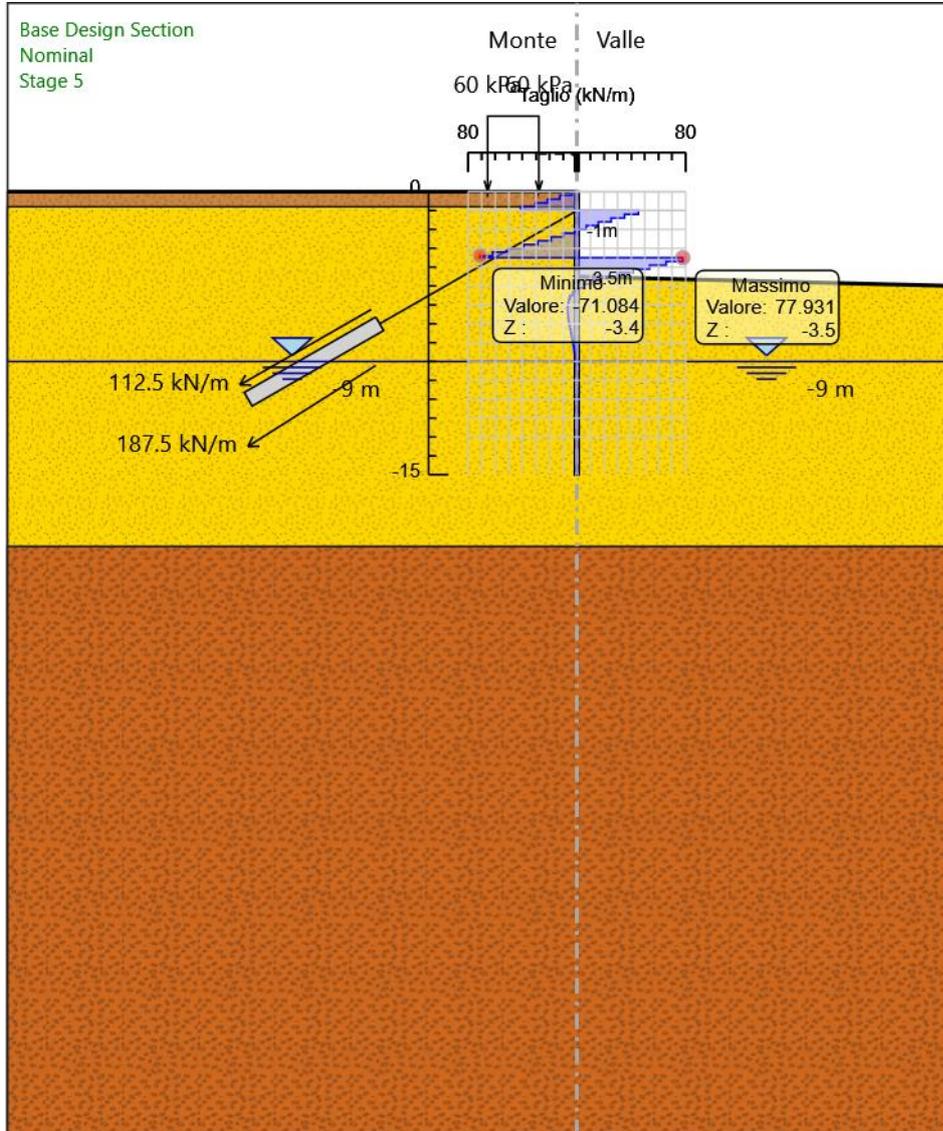
- 74.
- 75. Design Assumption: Nominal
- 76. Stage: Stage 3
- 77. Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 4



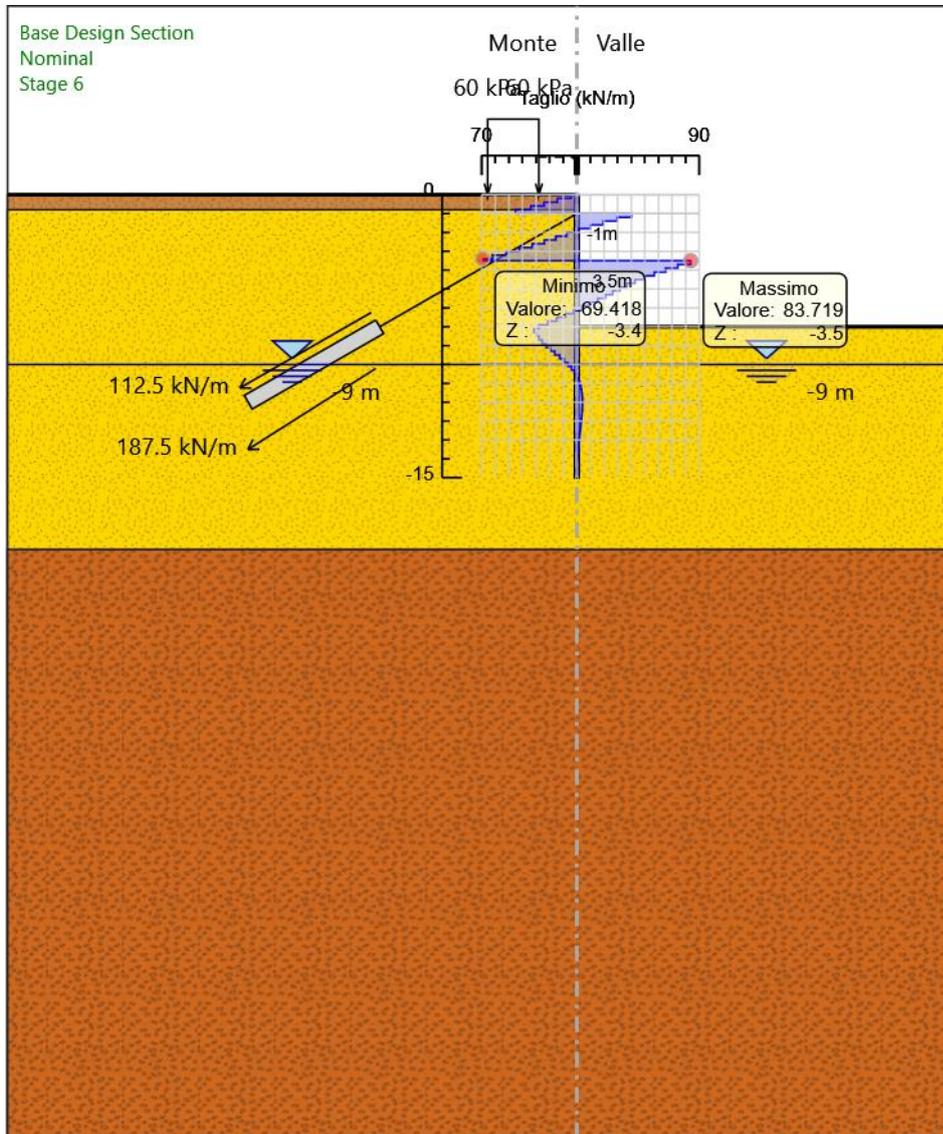
- 78.
- 79. Design Assumption: Nominal
- 80. Stage: Stage 4
- 81. Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 5



- 82.
- 83. Design Assumption: Nominal
- 84. Stage: Stage 5
- 85. Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 6



- 86.
- 87. Design Assumption: Nominal
- 88. Stage: Stage 6
- 89. Taglio

Inviluppi Risultati Paratia Nominal

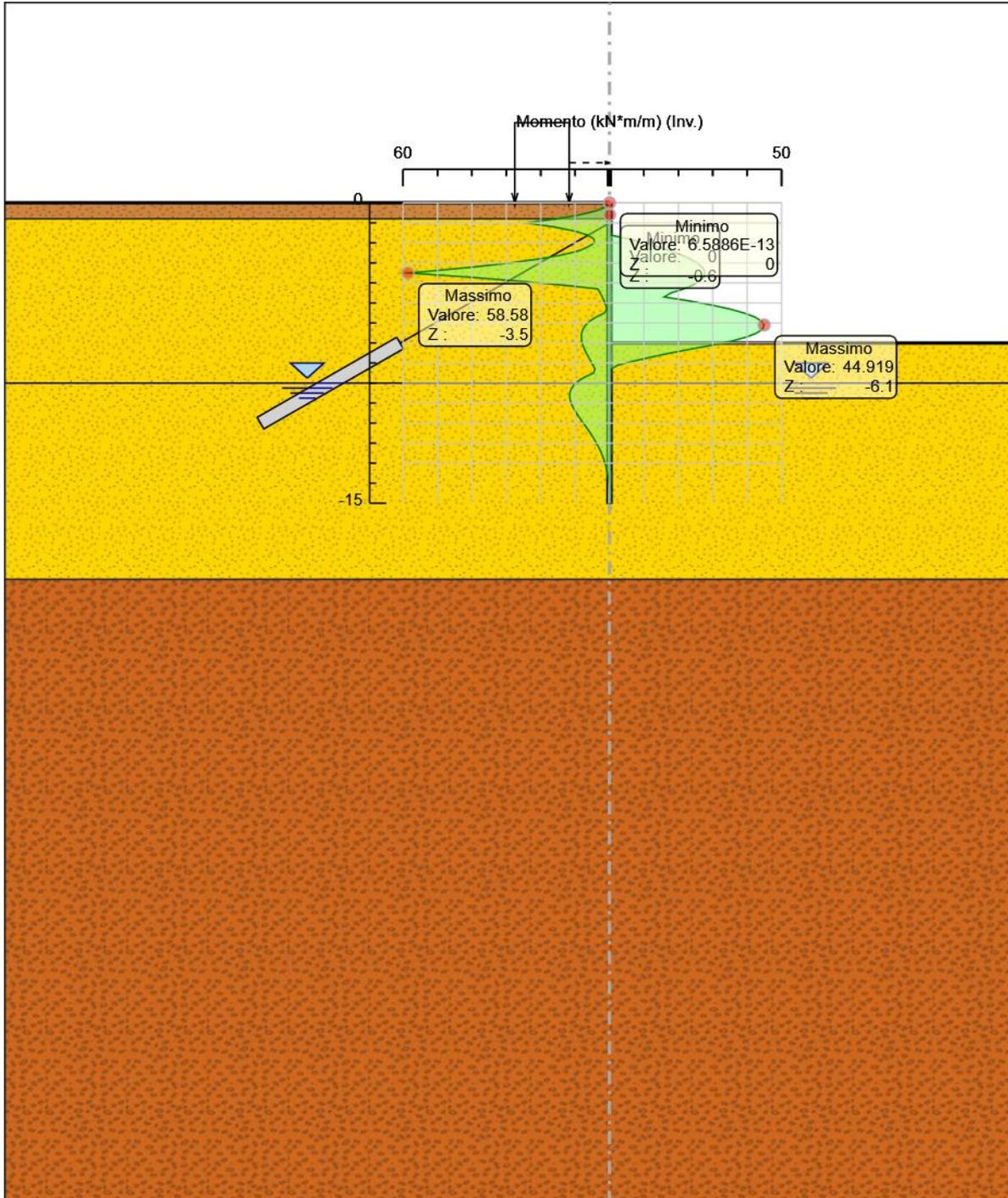
Tabella Inviluppi Momento Nominal WallElement

Selected Design Assumptions	Inviluppi: Momento	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
0	0	0
-0.2	0.909	0
-0.4	3.816	0
-0.6	8.603	0
-0.8	15.316	0
-1	24.353	0
-1.2	16.318	0
-1.4	10.413	0
-1.6	6.533	0.046
-1.8	4.563	5.482
-2	4.421	10.09
-2.2	6.274	14.107
-2.4	8.968	17.694
-2.6	13.755	20.813
-2.8	20.343	23.414
-3	28.816	25.449
-3.2	39.237	26.865
-3.4	51.638	27.617
-3.5	58.58	27.727
-3.7	41.836	27.396
-3.9	26.986	26.286
-4.1	13.928	24.354
-4.3	3.41	21.555
-4.5	2.726	17.847
-4.7	2.116	15.9
-4.9	1.583	23.266
-5.1	1.13	29.61
-5.3	0.753	34.902
-5.5	1.506	39.109
-5.7	3.885	42.202
-5.9	5.667	44.149
-6.1	6.912	44.919
-6.3	7.701	44.48
-6.5	8.111	42.802
-6.7	8.215	39.851
-6.9	8.076	35.597
-7.1	7.753	30.007
-7.3	7.294	23.719
-7.5	6.743	17.72
-7.7	6.136	12.129
-7.9	5.5	7.032
-8.1	4.861	2.498
-8.3	4.235	0.312
-8.5	4.661	0.098
-8.7	7.195	0.072
-8.9	9.069	0.05
-9.1	10.364	0.031
-9.3	11.162	0.016
-9.5	11.546	0.004
-9.7	11.59	0
-9.9	11.364	0
-10.1	10.927	0.002
-10.3	10.332	0.005
-10.5	9.626	0.007
-10.7	8.846	0.02
-10.9	8.028	0.112
-11.1	7.196	0.18
-11.3	6.375	0.225
-11.5	5.58	0.253

PROGETTO ESECUTIVO

Selected Design Assumptions	Involuppi: Momento	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
-11.7	4.826	0.266
-11.9	4.121	0.267
-12.1	3.473	0.258
-12.3	2.886	0.243
-12.5	2.36	0.223
-12.7	1.897	0.199
-12.9	1.495	0.174
-13.1	1.152	0.148
-13.3	0.863	0.122
-13.5	0.626	0.098
-13.7	0.435	0.075
-13.9	0.287	0.055
-14.1	0.175	0.037
-14.3	0.096	0.023
-14.5	0.043	0.012
-14.7	0.014	0.004
-14.9	0.001	0
-15	0	0

Grafico Involuppi Momento Nominal



- 90.
- 91. Momento

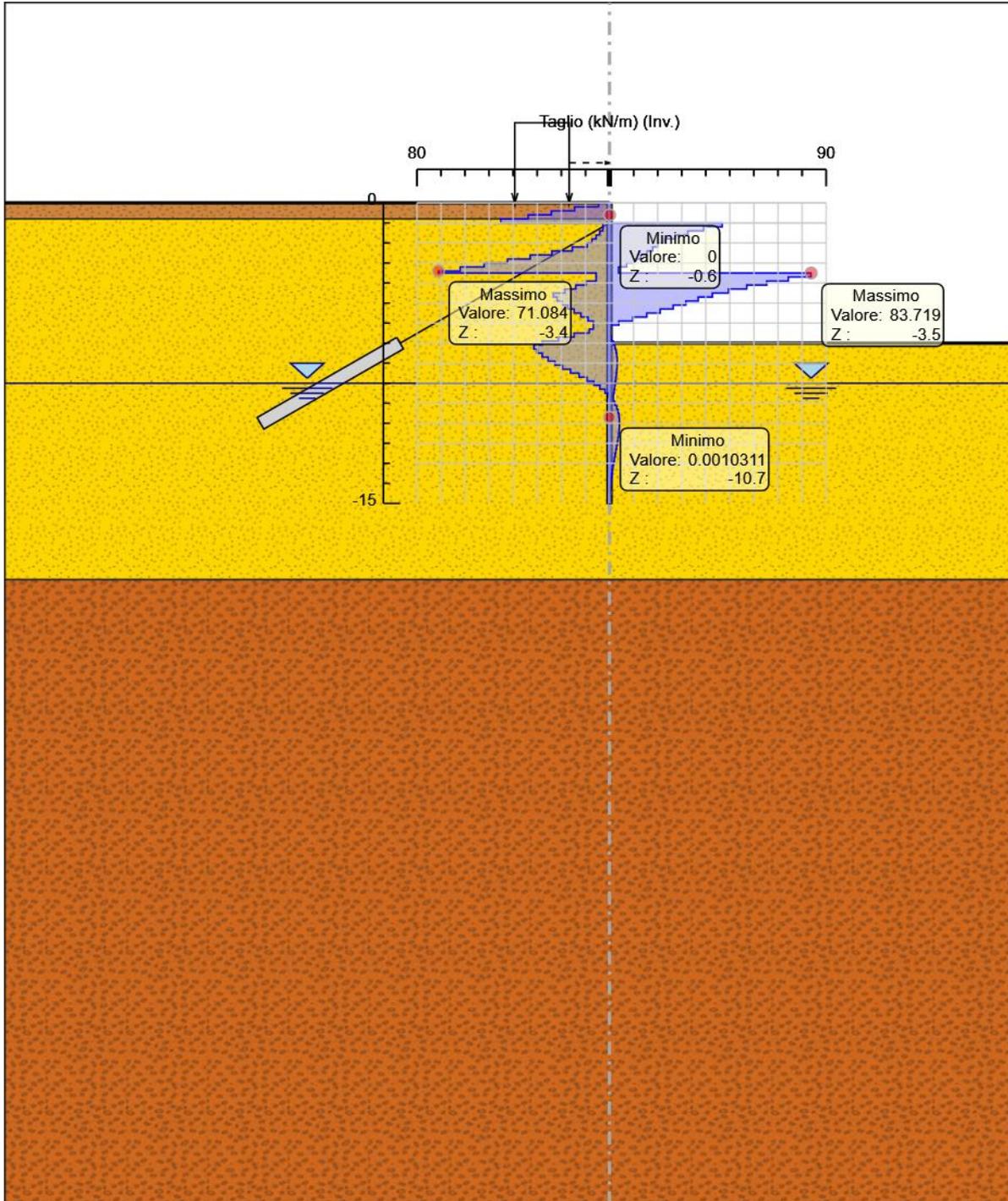
Tabella Involuppi Taglio Nominal WallElement

Selected Design Assumptions Z (m)	Involuppi: Taglio Muro: WallElement	
	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
0	4.543	0
-0.2	14.536	0
-0.4	24.165	0
-0.6	33.824	0
-0.8	45.185	0
-1	45.185	46.788
-1.2	2.752	46.788
-1.4	4.071	39.074
-1.6	5.596	32.523
-1.8	7.327	27.178
-2	9.265	23.043
-2.2	15.444	20.082
-2.4	23.937	17.939
-2.6	32.938	15.593
-2.8	42.365	13.007
-3	52.105	10.172
-3.2	62.052	7.083
-3.4	71.084	3.76
-3.5	71.084	83.719
-3.7	5.546	83.719
-3.9	9.663	74.25
-4.1	13.992	65.291
-4.3	18.54	56.989
-4.5	23.295	49.439
-4.7	23.295	42.71
-4.9	21.746	36.833
-5.1	19.697	31.721
-5.3	17.322	26.456
-5.5	14.705	21.038
-5.7	11.894	15.464
-5.9	8.915	9.735
-6.1	6.704	3.85
-6.3	8.394	0.463
-6.5	14.753	0.292
-6.7	21.272	0.692
-6.9	27.95	1.617
-7.1	31.437	2.292
-7.3	31.437	2.754
-7.5	29.995	3.039
-7.7	27.957	3.177
-7.9	25.484	3.198
-8.1	22.669	3.198
-8.3	19.571	3.128
-8.5	16.228	2.991
-8.7	12.668	2.806
-8.9	9.37	2.591
-9.1	6.474	2.36
-9.3	3.99	2.118
-9.5	1.919	1.871
-9.7	0.224	1.627
-9.9	0.032	2.186
-10.1	0.022	2.974
-10.3	0.013	3.533
-10.5	0.007	3.896
-10.7	0.001	4.094
-10.9	0.001	4.156
-11.1	0.003	4.156
-11.3	0.004	4.108
-11.5	0.004	3.973
-11.7	0.005	3.772
-11.9	0.042	3.523
-12.1	0.077	3.24

PROGETTO ESECUTIVO

Selected Design Assumptions Z (m)	Muro: WallElement	
	Inviluppi: Taglio Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
-12.3	0.101	2.938
-12.5	0.118	2.626
-12.7	0.127	2.315
-12.9	0.13	2.01
-13.1	0.13	1.718
-13.3	0.128	1.442
-13.5	0.122	1.187
-13.7	0.113	0.953
-13.9	0.101	0.744
-14.1	0.087	0.558
-14.3	0.072	0.397
-14.5	0.056	0.261
-14.7	0.038	0.149
-14.9	0.019	0.062
-15	0.005	0.013

Grafico Inviluppi Taglio Nominal



- 92.
- 93. Taglio

Risultati Elementi strutturali

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback

Stage	Forza (kN/m)
Stage 3	112.5
Stage 4	113.1539
Stage 5	112.0236
Stage 6	111.343

Design Assumption: Nominal Sollecitazione Tieback_New

Stage	Forza (kN/m)
Stage 5	187.5
Stage 6	190.2882

Risultati Terreno

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 1

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	LEFT Ka	LEFT Kp	LEFT Coesione (kPa)	LEFT Pore (kPa)	LEFT Gradiente U* (kPa)	LEFT Peq (kPa)	
Stage 1	0	0	0	V-C	0.295	5.16	10	0	0	0	0
Stage 1	-0.2	4.012	4.171	V-C	0.295	5.16	10	0	0	0	4.171
Stage 1	-0.4	8.089	8.208	V-C	0.295	5.16	10	0	0	0	8.208
Stage 1	-0.6	12.284	11.999	V-C	0.295	5.16	10	0	0	0	11.999
Stage 1	-0.8	16.621	15.474	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	15.474
Stage 1	-1	21.099	18.603	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	18.603
Stage 1	-1.2	25.699	21.395	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	21.395
Stage 1	-1.4	30.388	23.882	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	23.882
Stage 1	-1.6	35.13	26.11	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	26.11
Stage 1	-1.8	39.893	28.128	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	28.128
Stage 1	-2	44.648	29.984	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	29.984
Stage 1	-2.2	49.375	31.721	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	31.721
Stage 1	-2.4	54.057	33.372	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	33.372
Stage 1	-2.6	59.577	34.967	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	34.967
Stage 1	-2.8	65.332	36.528	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	36.528
Stage 1	-3	71.171	38.073	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	38.073
Stage 1	-3.2	76.569	39.614	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	39.614
Stage 1	-3.4	81.836	41.161	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	41.161
Stage 1	-3.5	84.541	41.938	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	41.938
Stage 1	-3.7	89.636	43.505	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	43.505
Stage 1	-3.9	94.847	45.091	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	45.091
Stage 1	-4.1	99.761	46.697	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	46.697
Stage 1	-4.3	104.792	48.325	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	48.325
Stage 1	-4.5	109.564	49.975	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	49.975
Stage 1	-4.7	114.281	51.648	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	51.648
Stage 1	-4.9	117.782	53.342	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	53.342
Stage 1	-5.1	121.306	55.057	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	55.057
Stage 1	-5.3	124.853	56.792	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	56.792
Stage 1	-5.5	128.42	58.545	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	58.545
Stage 1	-5.7	132.008	60.317	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	60.317
Stage 1	-5.9	135.613	62.104	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	62.104
Stage 1	-6.1	139.236	63.907	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	63.907
Stage 1	-6.3	142.874	65.725	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	65.725
Stage 1	-6.5	146.528	67.556	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	67.556
Stage 1	-6.7	150.195	69.398	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	69.398
Stage 1	-6.9	153.876	71.253	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	71.253
Stage 1	-7.1	157.569	73.118	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	73.118
Stage 1	-7.3	161.274	74.992	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	74.992
Stage 1	-7.5	164.99	76.875	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	76.875
Stage 1	-7.7	168.716	78.767	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	78.767
Stage 1	-7.9	172.452	80.666	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	80.666
Stage 1	-8.1	176.198	82.572	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	82.572
Stage 1	-8.3	179.952	84.485	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	84.485
Stage 1	-8.5	183.715	86.404	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	86.404
Stage 1	-8.7	187.485	88.328	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	88.328
Stage 1	-8.9	191.264	90.257	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	90.257
Stage 1	-9.1	194.049	91.691	V-C	0.2178.378		0	1	0	0	92.691
Stage 1	-9.3	195.841	92.629	V-C	0.2178.378		0	3	0	0	95.629
Stage 1	-9.5	197.64	93.571	V-C	0.2178.378		0	5	0	0	98.571
Stage 1	-9.7	199.445	94.517	V-C	0.2178.378		0	7	0	0	101.517
Stage 1	-9.9	201.256	95.466	V-C	0.2178.378		0	9	0	0	104.466
Stage 1	-10.1	203.073	96.418	V-C	0.2178.378		0	11	0	0	107.418
Stage 1	-10.3	204.895	97.374	V-C	0.2178.378		0	13	0	0	110.374
Stage 1	-10.5	206.722	98.332	V-C	0.2178.378		0	15	0	0	113.332
Stage 1	-10.7	208.555	99.292	V-C	0.2178.378		0	17	0	0	116.292
Stage 1	-10.9	210.392	100.255	V-C	0.2178.378		0	19	0	0	119.255
Stage 1	-11.1	212.233	101.221	V-C	0.2178.378		0	21	0	0	122.22
Stage 1	-11.3	214.079	102.188	V-C	0.2178.378		0	23	0	0	125.188
Stage 1	-11.5	215.929	103.157	V-C	0.2178.378		0	25	0	0	128.157

PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno										
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Muro: LEFT	Lato	LEFT				
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 1	-11.7	217.783	104.128	V-C	0.2178.378	0	27	0	0	131.128
Stage 1	-11.9	219.641	105.1	V-C	0.2178.378	0	29	0	0	134.1
Stage 1	-12.1	221.503	106.074	V-C	0.2178.378	0	31	0	0	137.074
Stage 1	-12.3	223.368	107.05	V-C	0.2178.378	0	33	0	0	140.05
Stage 1	-12.5	225.237	108.026	V-C	0.2178.378	0	35	0	0	143.026
Stage 1	-12.7	227.109	109.005	V-C	0.2178.378	0	37	0	0	146.004
Stage 1	-12.9	228.984	109.984	V-C	0.2178.378	0	39	0	0	148.984
Stage 1	-13.1	230.862	110.964	V-C	0.2178.378	0	41	0	0	151.964
Stage 1	-13.3	232.743	111.946	V-C	0.2178.378	0	43	0	0	154.945
Stage 1	-13.5	234.627	112.928	V-C	0.2178.378	0	45	0	0	157.928
Stage 1	-13.7	236.514	113.911	V-C	0.2178.378	0	47	0	0	160.911
Stage 1	-13.9	238.403	114.895	V-C	0.2178.378	0	49	0	0	163.895
Stage 1	-14.1	240.295	115.88	V-C	0.2178.378	0	51	0	0	166.88
Stage 1	-14.3	242.189	116.866	V-C	0.2178.378	0	53	0	0	169.865
Stage 1	-14.5	244.086	117.852	V-C	0.2178.378	0	55	0	0	172.852
Stage 1	-14.7	245.985	118.839	V-C	0.2178.378	0	57	0	0	175.839
Stage 1	-14.9	247.886	119.826	V-C	0.2178.378	0	59	0	0	178.826
Stage 1	-15	248.838	120.32	V-C	0.2178.378	0	60	0	0	180.32
Design Assumption: Nominal Risultati Terreno										
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Muro: LEFT	Lato	RIGHT				
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 1	0	0	0	V-C	0.295	5.16	10	0	0	0
Stage 1	-0.2	4	4.171	V-C	0.295	5.16	10	0	0	4.171
Stage 1	-0.4	8	8.208	V-C	0.295	5.16	10	0	0	8.208
Stage 1	-0.6	12	11.999	V-C	0.295	5.16	10	0	0	11.999
Stage 1	-0.8	16	15.474	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	15.474
Stage 1	-1	20	18.603	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	18.603
Stage 1	-1.2	24	21.395	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	21.395
Stage 1	-1.4	28	23.882	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	23.882
Stage 1	-1.6	32	26.11	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	26.11
Stage 1	-1.8	36	28.128	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	28.128
Stage 1	-2	40	29.984	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	29.984
Stage 1	-2.2	44	31.721	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	31.721
Stage 1	-2.4	48	33.372	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	33.372
Stage 1	-2.6	52	34.967	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	34.967
Stage 1	-2.8	56	36.528	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	36.528
Stage 1	-3	60	38.073	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	38.073
Stage 1	-3.2	64	39.614	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	39.614
Stage 1	-3.4	68	41.161	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	41.161
Stage 1	-3.5	70	41.938	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	41.938
Stage 1	-3.7	74	43.505	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	43.505
Stage 1	-3.9	78	45.091	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	45.091
Stage 1	-4.1	82	46.697	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	46.697
Stage 1	-4.3	86	48.325	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	48.325
Stage 1	-4.5	90	49.975	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	49.975
Stage 1	-4.7	94	51.648	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	51.648
Stage 1	-4.9	98	53.342	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	53.342
Stage 1	-5.1	102	55.057	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	55.057
Stage 1	-5.3	106	56.792	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	56.792
Stage 1	-5.5	110	58.545	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	58.545
Stage 1	-5.7	114	60.317	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	60.317
Stage 1	-5.9	118	62.104	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	62.104
Stage 1	-6.1	122	63.907	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	63.907
Stage 1	-6.3	126	65.725	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	65.725
Stage 1	-6.5	130	67.556	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	67.556
Stage 1	-6.7	134	69.398	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	69.398
Stage 1	-6.9	138	71.253	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	71.253
Stage 1	-7.1	142	73.118	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	73.118
Stage 1	-7.3	146	74.992	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	74.992
Stage 1	-7.5	150	76.875	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	76.875
Stage 1	-7.7	154	78.767	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	78.767
Stage 1	-7.9	158	80.666	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	80.666
Stage 1	-8.1	162	82.572	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	82.572
Stage 1	-8.3	166	84.485	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	84.485
Stage 1	-8.5	170	86.404	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	86.404
Stage 1	-8.7	174	88.328	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	88.328
Stage 1	-8.9	178	90.257	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	90.257

TRATTA C

Sottopasso RFI viabilità locale Via Parco – Relazione di calcolo sottovia

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno										
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Muro: LEFT	Lato LEFT	LEFT	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 1	-9.1	181	91.691	V-C	0.2178.378	0	1	0	0	92.691
Stage 1	-9.3	183	92.629	V-C	0.2178.378	0	3	0	0	95.629
Stage 1	-9.5	185	93.571	V-C	0.2178.378	0	5	0	0	98.571
Stage 1	-9.7	187	94.517	V-C	0.2178.378	0	7	0	0	101.517
Stage 1	-9.9	189	95.466	V-C	0.2178.378	0	9	0	0	104.466
Stage 1	-10.1	191	96.418	V-C	0.2178.378	0	11	0	0	107.418
Stage 1	-10.3	193	97.374	V-C	0.2178.378	0	13	0	0	110.374
Stage 1	-10.5	195	98.332	V-C	0.2178.378	0	15	0	0	113.332
Stage 1	-10.7	197	99.292	V-C	0.2178.378	0	17	0	0	116.292
Stage 1	-10.9	199	100.255	V-C	0.2178.378	0	19	0	0	119.255
Stage 1	-11.1	201	101.221	V-C	0.2178.378	0	21	0	0	122.22
Stage 1	-11.3	203	102.188	V-C	0.2178.378	0	23	0	0	125.188
Stage 1	-11.5	205	103.157	V-C	0.2178.378	0	25	0	0	128.157
Stage 1	-11.7	207	104.128	V-C	0.2178.378	0	27	0	0	131.128
Stage 1	-11.9	209	105.1	V-C	0.2178.378	0	29	0	0	134.1
Stage 1	-12.1	211	106.074	V-C	0.2178.378	0	31	0	0	137.074
Stage 1	-12.3	213	107.05	V-C	0.2178.378	0	33	0	0	140.05
Stage 1	-12.5	215	108.026	V-C	0.2178.378	0	35	0	0	143.026
Stage 1	-12.7	217	109.005	V-C	0.2178.378	0	37	0	0	146.004
Stage 1	-12.9	219	109.984	V-C	0.2178.378	0	39	0	0	148.984
Stage 1	-13.1	221	110.964	V-C	0.2178.378	0	41	0	0	151.964
Stage 1	-13.3	223	111.946	V-C	0.2178.378	0	43	0	0	154.945
Stage 1	-13.5	225	112.928	V-C	0.2178.378	0	45	0	0	157.928
Stage 1	-13.7	227	113.911	V-C	0.2178.378	0	47	0	0	160.911
Stage 1	-13.9	229	114.895	V-C	0.2178.378	0	49	0	0	163.895
Stage 1	-14.1	231	115.88	V-C	0.2178.378	0	51	0	0	166.88
Stage 1	-14.3	233	116.866	V-C	0.2178.378	0	53	0	0	169.865
Stage 1	-14.5	235	117.852	V-C	0.2178.378	0	55	0	0	172.852
Stage 1	-14.7	237	118.839	V-C	0.2178.378	0	57	0	0	175.839
Stage 1	-14.9	239	119.826	V-C	0.2178.378	0	59	0	0	178.826
Stage 1	-15	240	120.32	V-C	0.2178.378	0	60	0	0	180.32

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 2

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno										
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Muro: LEFT	Lato LEFT	LEFT	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 2	0	0	0	ACTIVE	0.295 5.16	10	0	0	0	0
Stage 2	-0.2	4.012	0	ACTIVE	0.295 5.16	10	0	0	0	0
Stage 2	-0.4	8.089	0	ACTIVE	0.295 5.16	10	0	0	0	0
Stage 2	-0.6	12.284	0	ACTIVE	0.295 5.16	10	0	0	0	0
Stage 2	-0.8	16.621	3.607	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	3.607
Stage 2	-1	21.099	4.579	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	4.579
Stage 2	-1.2	25.699	5.577	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	5.577
Stage 2	-1.4	30.388	6.594	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	6.594
Stage 2	-1.6	35.13	7.623	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	7.623
Stage 2	-1.8	39.893	8.657	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	8.657
Stage 2	-2	44.648	9.689	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	9.689
Stage 2	-2.2	49.375	10.714	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	10.714
Stage 2	-2.4	54.057	12.975	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	12.975
Stage 2	-2.6	59.577	17.239	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	17.239
Stage 2	-2.8	65.332	21.147	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	21.147
Stage 2	-3	71.171	24.71	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	24.71
Stage 2	-3.2	76.569	27.948	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	27.948
Stage 2	-3.4	81.836	30.89	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	30.89
Stage 2	-3.5	84.541	32.259	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	32.259
Stage 2	-3.7	89.636	34.818	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	34.818
Stage 2	-3.9	94.847	37.164	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	37.164
Stage 2	-4.1	99.761	39.333	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	39.333
Stage 2	-4.3	104.792	41.356	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	41.356
Stage 2	-4.5	109.564	43.265	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	43.265
Stage 2	-4.7	114.281	45.085	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	45.085
Stage 2	-4.9	117.782	46.842	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	46.842
Stage 2	-5.1	121.306	48.556	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	48.556
Stage 2	-5.3	124.853	50.244	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	50.244
Stage 2	-5.5	128.42	51.919	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	51.919
Stage 2	-5.7	132.008	53.594	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	53.594

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno										
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT		Lato		LEFT		
				Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 2	-5.9	135.613	55.277	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	55.277
Stage 2	-6.1	139.236	56.974	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	56.974
Stage 2	-6.3	142.874	58.69	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	58.69
Stage 2	-6.5	146.528	60.426	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	60.426
Stage 2	-6.7	150.195	62.186	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	62.186
Stage 2	-6.9	153.876	63.968	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	63.968
Stage 2	-7.1	157.569	65.773	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	65.773
Stage 2	-7.3	161.274	67.599	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	67.599
Stage 2	-7.5	164.99	69.446	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	69.446
Stage 2	-7.7	168.716	71.31	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	71.31
Stage 2	-7.9	172.452	73.191	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	73.191
Stage 2	-8.1	176.198	75.087	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	75.087
Stage 2	-8.3	179.952	76.996	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	76.996
Stage 2	-8.5	183.715	78.915	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	78.915
Stage 2	-8.7	187.485	80.844	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	80.844
Stage 2	-8.9	191.264	82.781	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	82.781
Stage 2	-9.1	194.049	84.225	UL-RL	0.2178.378		0	1	0	85.225
Stage 2	-9.3	195.841	85.174	UL-RL	0.2178.378		0	3	0	88.174
Stage 2	-9.5	197.64	86.128	UL-RL	0.2178.378		0	5	0	91.128
Stage 2	-9.7	199.445	87.086	UL-RL	0.2178.378		0	7	0	94.086
Stage 2	-9.9	201.256	88.047	UL-RL	0.2178.378		0	9	0	97.047
Stage 2	-10.1	203.073	89.01	UL-RL	0.2178.378		0	11	0	100.01
Stage 2	-10.3	204.895	89.976	UL-RL	0.2178.378		0	13	0	102.976
Stage 2	-10.5	206.722	90.945	UL-RL	0.2178.378		0	15	0	105.944
Stage 2	-10.7	208.555	91.914	UL-RL	0.2178.378		0	17	0	108.914
Stage 2	-10.9	210.392	92.886	UL-RL	0.2178.378		0	19	0	111.886
Stage 2	-11.1	212.233	93.859	UL-RL	0.2178.378		0	21	0	114.859
Stage 2	-11.3	214.079	94.833	UL-RL	0.2178.378		0	23	0	117.833
Stage 2	-11.5	215.929	95.808	UL-RL	0.2178.378		0	25	0	120.808
Stage 2	-11.7	217.783	96.785	UL-RL	0.2178.378		0	27	0	123.785
Stage 2	-11.9	219.641	97.762	UL-RL	0.2178.378		0	29	0	126.762
Stage 2	-12.1	221.503	98.741	UL-RL	0.2178.378		0	31	0	129.741
Stage 2	-12.3	223.368	99.721	UL-RL	0.2178.378		0	33	0	132.721
Stage 2	-12.5	225.237	100.702	UL-RL	0.2178.378		0	35	0	135.702
Stage 2	-12.7	227.109	101.684	UL-RL	0.2178.378		0	37	0	138.684
Stage 2	-12.9	228.984	102.666	UL-RL	0.2178.378		0	39	0	141.666
Stage 2	-13.1	230.862	103.65	UL-RL	0.2178.378		0	41	0	144.65
Stage 2	-13.3	232.743	104.635	UL-RL	0.2178.378		0	43	0	147.634
Stage 2	-13.5	234.627	105.62	UL-RL	0.2178.378		0	45	0	150.62
Stage 2	-13.7	236.514	106.606	UL-RL	0.2178.378		0	47	0	153.606
Stage 2	-13.9	238.403	107.593	UL-RL	0.2178.378		0	49	0	156.593
Stage 2	-14.1	240.295	108.581	UL-RL	0.2178.378		0	51	0	159.581
Stage 2	-14.3	242.189	109.57	UL-RL	0.2178.378		0	53	0	162.57
Stage 2	-14.5	244.086	110.559	UL-RL	0.2178.378		0	55	0	165.559
Stage 2	-14.7	245.985	111.549	UL-RL	0.2178.378		0	57	0	168.549
Stage 2	-14.9	247.886	112.539	UL-RL	0.2178.378		0	59	0	171.539
Stage 2	-15	248.838	113.035	UL-RL	0.2178.378		0	60	0	173.035

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
Tratte B2, C

PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno			Muro:	LEFT	Lato	RIGHT					
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 2	0	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-0.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-0.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-0.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-0.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-1.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-1.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-1.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-1.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-2	0	0	PASSIVE	0.2178.378		0	0	0	0	0
Stage 2	-2.2	4	26.514	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	26.514
Stage 2	-2.4	8	28.04	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	28.04
Stage 2	-2.6	12	29.167	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	29.167
Stage 2	-2.8	16	30.184	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	30.184
Stage 2	-3	20	31.205	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	31.205
Stage 2	-3.2	24	32.284	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	32.284
Stage 2	-3.4	28	33.445	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	33.445
Stage 2	-3.5	30	34.061	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	34.061
Stage 2	-3.7	34	35.363	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	35.363
Stage 2	-3.9	38	36.759	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	36.759
Stage 2	-4.1	42	38.242	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	38.242
Stage 2	-4.3	46	39.804	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	39.804
Stage 2	-4.5	50	41.435	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	41.435
Stage 2	-4.7	54	43.125	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	43.125
Stage 2	-4.9	58	44.865	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	44.865
Stage 2	-5.1	62	46.646	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	46.646
Stage 2	-5.3	66	48.461	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	48.461
Stage 2	-5.5	70	50.302	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	50.302
Stage 2	-5.7	74	52.164	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	52.164
Stage 2	-5.9	78	54.042	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	54.042
Stage 2	-6.1	82	55.933	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	55.933
Stage 2	-6.3	86	57.832	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	57.832
Stage 2	-6.5	90	59.739	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	59.739
Stage 2	-6.7	94	61.651	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	61.651
Stage 2	-6.9	98	63.567	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	63.567
Stage 2	-7.1	102	65.486	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	65.486
Stage 2	-7.3	106	67.408	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	67.408
Stage 2	-7.5	110	69.333	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	69.333
Stage 2	-7.7	114	71.259	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	71.259
Stage 2	-7.9	118	73.188	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	73.188
Stage 2	-8.1	122	75.12	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	75.12
Stage 2	-8.3	126	77.054	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	77.054
Stage 2	-8.5	130	78.99	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	78.99
Stage 2	-8.7	134	80.93	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	80.93
Stage 2	-8.9	138	82.872	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	82.872
Stage 2	-9.1	141	84.314	UL-RL	0.2178.378		0	1	0	0	85.314
Stage 2	-9.3	143	85.255	UL-RL	0.2178.378		0	3	0	0	88.255
Stage 2	-9.5	145	86.199	UL-RL	0.2178.378		0	5	0	0	91.199
Stage 2	-9.7	147	87.147	UL-RL	0.2178.378		0	7	0	0	94.147
Stage 2	-9.9	149	88.099	UL-RL	0.2178.378		0	9	0	0	97.099
Stage 2	-10.1	151	89.053	UL-RL	0.2178.378		0	11	0	0	100.053
Stage 2	-10.3	153	90.011	UL-RL	0.2178.378		0	13	0	0	103.011
Stage 2	-10.5	155	90.971	UL-RL	0.2178.378		0	15	0	0	105.971
Stage 2	-10.7	157	91.934	UL-RL	0.2178.378		0	17	0	0	108.934
Stage 2	-10.9	159	92.9	UL-RL	0.2178.378		0	19	0	0	111.9
Stage 2	-11.1	161	93.868	UL-RL	0.2178.378		0	21	0	0	114.868
Stage 2	-11.3	163	94.838	UL-RL	0.2178.378		0	23	0	0	117.838
Stage 2	-11.5	165	95.811	UL-RL	0.2178.378		0	25	0	0	120.81
Stage 2	-11.7	167	96.785	UL-RL	0.2178.378		0	27	0	0	123.785
Stage 2	-11.9	169	97.761	UL-RL	0.2178.378		0	29	0	0	126.761
Stage 2	-12.1	171	98.738	UL-RL	0.2178.378		0	31	0	0	129.738
Stage 2	-12.3	173	99.717	UL-RL	0.2178.378		0	33	0	0	132.717
Stage 2	-12.5	175	100.698	UL-RL	0.2178.378		0	35	0	0	135.698
Stage 2	-12.7	177	101.679	UL-RL	0.2178.378		0	37	0	0	138.679

TRATTA C

Sottopasso RFI viabilità locale Via Parco – Relazione di calcolo sottovia

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	Lato Ka	Kp	RIGHT Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 2	-12.9	179	102.662	UL-RL	0.2178.378		0	39	0	0	141.662
Stage 2	-13.1	181	103.646	UL-RL	0.2178.378		0	41	0	0	144.646
Stage 2	-13.3	183	104.631	UL-RL	0.2178.378		0	43	0	0	147.631
Stage 2	-13.5	185	105.617	UL-RL	0.2178.378		0	45	0	0	150.617
Stage 2	-13.7	187	106.604	UL-RL	0.2178.378		0	47	0	0	153.603
Stage 2	-13.9	189	107.591	UL-RL	0.2178.378		0	49	0	0	156.591
Stage 2	-14.1	191	108.579	UL-RL	0.2178.378		0	51	0	0	159.579
Stage 2	-14.3	193	109.568	UL-RL	0.2178.378		0	53	0	0	162.568
Stage 2	-14.5	195	110.557	UL-RL	0.2178.378		0	55	0	0	165.557
Stage 2	-14.7	197	111.547	UL-RL	0.2178.378		0	57	0	0	168.547
Stage 2	-14.9	199	112.538	UL-RL	0.2178.378		0	59	0	0	171.538
Stage 2	-15	200	113.033	UL-RL	0.2178.378		0	60	0	0	173.033

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 3

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	Lato Ka	Kp	LEFT Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 3	0	0	45.431	PASSIVE	0.295	5.16	10	0	0	0	45.431
Stage 3	-0.2	4.012	46.018	V-C	0.295	5.16	10	0	0	0	46.018
Stage 3	-0.4	8.089	44.956	V-C	0.295	5.16	10	0	0	0	44.956
Stage 3	-0.6	12.284	43.73	V-C	0.295	5.16	10	0	0	0	43.73
Stage 3	-0.8	16.621	51.212	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	51.212
Stage 3	-1	21.099	49.491	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	49.491
Stage 3	-1.2	25.699	47.111	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	47.111
Stage 3	-1.4	30.388	44.263	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	44.263
Stage 3	-1.6	35.13	41.189	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	41.189
Stage 3	-1.8	39.893	38.088	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	38.088
Stage 3	-2	44.648	35.116	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	35.116
Stage 3	-2.2	49.375	32.397	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	32.397
Stage 3	-2.4	54.057	30.147	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	30.147
Stage 3	-2.6	59.577	30.23	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	30.23
Stage 3	-2.8	65.332	30.537	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	30.537
Stage 3	-3	71.171	31.072	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	31.072
Stage 3	-3.2	76.569	31.828	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	31.828
Stage 3	-3.4	81.836	32.789	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	32.789
Stage 3	-3.5	84.541	33.34	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	33.34
Stage 3	-3.7	89.636	34.571	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	34.571
Stage 3	-3.9	94.847	35.954	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	35.954
Stage 3	-4.1	99.761	37.465	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	37.465
Stage 3	-4.3	104.792	39.083	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	39.083
Stage 3	-4.5	109.564	40.788	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	40.788
Stage 3	-4.7	114.281	42.561	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	42.561
Stage 3	-4.9	117.782	44.386	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	44.386
Stage 3	-5.1	121.306	46.251	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	46.251
Stage 3	-5.3	124.853	48.145	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	48.145
Stage 3	-5.5	128.42	50.058	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	50.058
Stage 3	-5.7	132.008	51.983	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	51.983
Stage 3	-5.9	135.613	53.916	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	53.916
Stage 3	-6.1	139.236	55.852	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	55.852
Stage 3	-6.3	142.874	57.79	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	57.79
Stage 3	-6.5	146.528	59.726	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	59.726
Stage 3	-6.7	150.195	61.661	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	61.661
Stage 3	-6.9	153.876	63.593	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	63.593
Stage 3	-7.1	157.569	65.523	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	65.523
Stage 3	-7.3	161.274	67.452	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	67.452
Stage 3	-7.5	164.99	69.38	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	69.38
Stage 3	-7.7	168.716	71.306	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	71.306
Stage 3	-7.9	172.452	73.233	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	73.233
Stage 3	-8.1	176.198	75.161	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	75.161
Stage 3	-8.3	179.952	77.09	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	77.09
Stage 3	-8.5	183.715	79.02	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	79.02
Stage 3	-8.7	187.485	80.953	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	80.953
Stage 3	-8.9	191.264	82.888	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	82.888
Stage 3	-9.1	194.049	84.326	UL-RL	0.2178.378		0	1	0	0	85.326
Stage 3	-9.3	195.841	85.267	UL-RL	0.2178.378		0	3	0	0	88.267
Stage 3	-9.5	197.64	86.211	UL-RL	0.2178.378		0	5	0	0	91.211

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Muro:		LEFT		Lato		LEFT			
		Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 3	-9.7	199.445	87.158	UL-RL	0.2178.378	0	7	0	0	94.158	
Stage 3	-9.9	201.256	88.108	UL-RL	0.2178.378	0	9	0	0	97.108	
Stage 3	-10.1	203.073	89.062	UL-RL	0.2178.378	0	11	0	0	100.062	
Stage 3	-10.3	204.895	90.018	UL-RL	0.2178.378	0	13	0	0	103.018	
Stage 3	-10.5	206.722	90.977	UL-RL	0.2178.378	0	15	0	0	105.977	
Stage 3	-10.7	208.555	91.939	UL-RL	0.2178.378	0	17	0	0	108.939	
Stage 3	-10.9	210.392	92.904	UL-RL	0.2178.378	0	19	0	0	111.904	
Stage 3	-11.1	212.233	93.871	UL-RL	0.2178.378	0	21	0	0	114.871	
Stage 3	-11.3	214.079	94.84	UL-RL	0.2178.378	0	23	0	0	117.84	
Stage 3	-11.5	215.929	95.812	UL-RL	0.2178.378	0	25	0	0	120.812	
Stage 3	-11.7	217.783	96.786	UL-RL	0.2178.378	0	27	0	0	123.785	
Stage 3	-11.9	219.641	97.761	UL-RL	0.2178.378	0	29	0	0	126.761	
Stage 3	-12.1	221.503	98.738	UL-RL	0.2178.378	0	31	0	0	129.738	
Stage 3	-12.3	223.368	99.717	UL-RL	0.2178.378	0	33	0	0	132.717	
Stage 3	-12.5	225.237	100.697	UL-RL	0.2178.378	0	35	0	0	135.697	
Stage 3	-12.7	227.109	101.679	UL-RL	0.2178.378	0	37	0	0	138.679	
Stage 3	-12.9	228.984	102.662	UL-RL	0.2178.378	0	39	0	0	141.661	
Stage 3	-13.1	230.862	103.645	UL-RL	0.2178.378	0	41	0	0	144.645	
Stage 3	-13.3	232.743	104.63	UL-RL	0.2178.378	0	43	0	0	147.63	
Stage 3	-13.5	234.627	105.616	UL-RL	0.2178.378	0	45	0	0	150.616	
Stage 3	-13.7	236.514	106.603	UL-RL	0.2178.378	0	47	0	0	153.603	
Stage 3	-13.9	238.403	107.59	UL-RL	0.2178.378	0	49	0	0	156.59	
Stage 3	-14.1	240.295	108.579	UL-RL	0.2178.378	0	51	0	0	159.579	
Stage 3	-14.3	242.189	109.568	UL-RL	0.2178.378	0	53	0	0	162.568	
Stage 3	-14.5	244.086	110.558	UL-RL	0.2178.378	0	55	0	0	165.558	
Stage 3	-14.7	245.985	111.548	UL-RL	0.2178.378	0	57	0	0	168.548	
Stage 3	-14.9	247.886	112.539	UL-RL	0.2178.378	0	59	0	0	171.539	
Stage 3	-15	248.838	113.035	UL-RL	0.2178.378	0	60	0	0	173.035	

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Muro:		LEFT		Lato		RIGHT			
		Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 3	0	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-0.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-0.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-0.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-0.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-1.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-1.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-1.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-1.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-2	0	0	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	0	
Stage 3	-2.2	4	16.986	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	16.986	
Stage 3	-2.4	8	20.572	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	20.572	
Stage 3	-2.6	12	23.517	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	23.517	
Stage 3	-2.8	16	26.1	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	26.1	
Stage 3	-3	20	28.438	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	28.438	
Stage 3	-3.2	24	30.596	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	30.596	
Stage 3	-3.4	28	32.619	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	32.619	
Stage 3	-3.5	30	33.591	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	33.591	
Stage 3	-3.7	34	35.471	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	35.471	
Stage 3	-3.9	38	37.286	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	37.286	
Stage 3	-4.1	42	39.055	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	39.055	
Stage 3	-4.3	46	40.793	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	40.793	
Stage 3	-4.5	50	42.512	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	42.512	
Stage 3	-4.7	54	44.223	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	44.223	
Stage 3	-4.9	58	45.933	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	45.933	
Stage 3	-5.1	62	47.648	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	47.648	
Stage 3	-5.3	66	49.373	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	49.373	
Stage 3	-5.5	70	51.111	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	51.111	
Stage 3	-5.7	74	52.865	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	52.865	
Stage 3	-5.9	78	54.634	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	54.634	
Stage 3	-6.1	82	56.42	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	56.42	
Stage 3	-6.3	86	58.224	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	58.224	
Stage 3	-6.5	90	60.044	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	60.044	
Stage 3	-6.7	94	61.88	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	61.88	
Stage 3	-6.9	98	63.73	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	63.73	

TRATTA C
 Sottopasso RFI viabilità locale Via Parco – Relazione di calcolo sottovia

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno												
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Muro: LEFT	Stato	Ka	Kp	Lato LEFT	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 3	-7.1	102	65.595	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	65.595
Stage 3	-7.3	106	67.472	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	67.472
Stage 3	-7.5	110	69.361	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	69.361
Stage 3	-7.7	114	71.261	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	71.261
Stage 3	-7.9	118	73.17	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	73.17
Stage 3	-8.1	122	75.088	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	75.088
Stage 3	-8.3	126	77.013	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	77.013
Stage 3	-8.5	130	78.945	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	78.945
Stage 3	-8.7	134	80.883	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	80.883
Stage 3	-8.9	138	82.826	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	82.826
Stage 3	-9.1	141	84.27	UL-RL	0.2178.378	0	1	0	0	0	0	85.27
Stage 3	-9.3	143	85.214	UL-RL	0.2178.378	0	3	0	0	0	0	88.214
Stage 3	-9.5	145	86.163	UL-RL	0.2178.378	0	5	0	0	0	0	91.163
Stage 3	-9.7	147	87.116	UL-RL	0.2178.378	0	7	0	0	0	0	94.116
Stage 3	-9.9	149	88.072	UL-RL	0.2178.378	0	9	0	0	0	0	97.072
Stage 3	-10.1	151	89.031	UL-RL	0.2178.378	0	11	0	0	0	0	100.031
Stage 3	-10.3	153	89.993	UL-RL	0.2178.378	0	13	0	0	0	0	102.992
Stage 3	-10.5	155	90.957	UL-RL	0.2178.378	0	15	0	0	0	0	105.957
Stage 3	-10.7	157	91.923	UL-RL	0.2178.378	0	17	0	0	0	0	108.923
Stage 3	-10.9	159	92.892	UL-RL	0.2178.378	0	19	0	0	0	0	111.892
Stage 3	-11.1	161	93.863	UL-RL	0.2178.378	0	21	0	0	0	0	114.863
Stage 3	-11.3	163	94.835	UL-RL	0.2178.378	0	23	0	0	0	0	117.835
Stage 3	-11.5	165	95.809	UL-RL	0.2178.378	0	25	0	0	0	0	120.809
Stage 3	-11.7	167	96.784	UL-RL	0.2178.378	0	27	0	0	0	0	123.784
Stage 3	-11.9	169	97.761	UL-RL	0.2178.378	0	29	0	0	0	0	126.761
Stage 3	-12.1	171	98.74	UL-RL	0.2178.378	0	31	0	0	0	0	129.739
Stage 3	-12.3	173	99.719	UL-RL	0.2178.378	0	33	0	0	0	0	132.719
Stage 3	-12.5	175	100.7	UL-RL	0.2178.378	0	35	0	0	0	0	135.7
Stage 3	-12.7	177	101.682	UL-RL	0.2178.378	0	37	0	0	0	0	138.682
Stage 3	-12.9	179	102.664	UL-RL	0.2178.378	0	39	0	0	0	0	141.664
Stage 3	-13.1	181	103.648	UL-RL	0.2178.378	0	41	0	0	0	0	144.648
Stage 3	-13.3	183	104.633	UL-RL	0.2178.378	0	43	0	0	0	0	147.633
Stage 3	-13.5	185	105.618	UL-RL	0.2178.378	0	45	0	0	0	0	150.618
Stage 3	-13.7	187	106.605	UL-RL	0.2178.378	0	47	0	0	0	0	153.605
Stage 3	-13.9	189	107.592	UL-RL	0.2178.378	0	49	0	0	0	0	156.592
Stage 3	-14.1	191	108.58	UL-RL	0.2178.378	0	51	0	0	0	0	159.58
Stage 3	-14.3	193	109.568	UL-RL	0.2178.378	0	53	0	0	0	0	162.568
Stage 3	-14.5	195	110.558	UL-RL	0.2178.378	0	55	0	0	0	0	165.558
Stage 3	-14.7	197	111.548	UL-RL	0.2178.378	0	57	0	0	0	0	168.547
Stage 3	-14.9	199	112.538	UL-RL	0.2178.378	0	59	0	0	0	0	171.538
Stage 3	-15	200	113.033	UL-RL	0.2178.378	0	60	0	0	0	0	173.033

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 4

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno												
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Muro: LEFT	Stato	Ka	Kp	Lato LEFT	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 4	0	0	45.431	PASSIVE	0.295	5.16	10	0	0	0	0	45.431
Stage 4	-0.2	4.012	49.962	V-C	0.295	5.16	10	0	0	0	0	49.962
Stage 4	-0.4	8.089	47.011	UL-RL	0.295	5.16	10	0	0	0	0	47.011
Stage 4	-0.6	12.284	43.874	UL-RL	0.295	5.16	10	0	0	0	0	43.874
Stage 4	-0.8	16.621	48.565	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	48.565
Stage 4	-1	21.099	43.903	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	43.903
Stage 4	-1.2	25.699	38.569	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	38.569
Stage 4	-1.4	30.388	32.758	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	32.758
Stage 4	-1.6	35.13	26.722	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	26.722
Stage 4	-1.8	39.893	20.676	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	20.676
Stage 4	-2	44.648	14.808	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	14.808
Stage 4	-2.2	49.375	10.714	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	10.714
Stage 4	-2.4	54.057	11.73	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	11.73
Stage 4	-2.6	59.577	12.928	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	12.928
Stage 4	-2.8	65.332	14.177	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	14.177
Stage 4	-3	71.171	15.444	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	15.444
Stage 4	-3.2	76.569	16.616	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	16.616
Stage 4	-3.4	81.836	17.758	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	17.758
Stage 4	-3.5	84.541	18.345	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	18.345
Stage 4	-3.7	89.636	19.451	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	0	0	19.451

TRATTA C

Sottopasso RFI viabilità locale Via Parco – Relazione di calcolo sottovia

PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Muro:		LEFT							
		Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 4	-3.9	94.847	20.582	ACTIVE	0.2178.378		0	0	0	0	20.582
Stage 4	-4.1	99.761	21.648	ACTIVE	0.2178.378		0	0	0	0	21.648
Stage 4	-4.3	104.792	22.74	ACTIVE	0.2178.378		0	0	0	0	22.74
Stage 4	-4.5	109.564	23.775	ACTIVE	0.2178.378		0	0	0	0	23.775
Stage 4	-4.7	114.281	24.799	ACTIVE	0.2178.378		0	0	0	0	24.799
Stage 4	-4.9	117.782	25.559	ACTIVE	0.2178.378		0	0	0	0	25.559
Stage 4	-5.1	121.306	26.323	ACTIVE	0.2178.378		0	0	0	0	26.323
Stage 4	-5.3	124.853	27.093	ACTIVE	0.2178.378		0	0	0	0	27.093
Stage 4	-5.5	128.42	27.867	ACTIVE	0.2178.378		0	0	0	0	27.867
Stage 4	-5.7	132.008	28.646	ACTIVE	0.2178.378		0	0	0	0	28.646
Stage 4	-5.9	135.613	31.636	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	31.636
Stage 4	-6.1	139.236	35.224	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	35.224
Stage 4	-6.3	142.874	38.697	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	38.697
Stage 4	-6.5	146.528	42.04	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	42.04
Stage 4	-6.7	150.195	45.243	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	45.243
Stage 4	-6.9	153.876	48.305	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	48.305
Stage 4	-7.1	157.569	51.226	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	51.226
Stage 4	-7.3	161.274	54.013	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	54.013
Stage 4	-7.5	164.99	56.674	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	56.674
Stage 4	-7.7	168.716	59.217	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	59.217
Stage 4	-7.9	172.452	61.655	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	61.655
Stage 4	-8.1	176.198	63.998	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	63.998
Stage 4	-8.3	179.952	66.258	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	66.258
Stage 4	-8.5	183.715	68.446	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	68.446
Stage 4	-8.7	187.485	70.573	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	70.573
Stage 4	-8.9	191.264	72.648	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	72.648
Stage 4	-9.1	194.049	74.181	UL-RL	0.2178.378		0	1	0	0	75.181
Stage 4	-9.3	195.841	75.181	UL-RL	0.2178.378		0	3	0	0	78.181
Stage 4	-9.5	197.64	76.154	UL-RL	0.2178.378		0	5	0	0	81.154
Stage 4	-9.7	199.445	77.107	UL-RL	0.2178.378		0	7	0	0	84.107
Stage 4	-9.9	201.256	78.046	UL-RL	0.2178.378		0	9	0	0	87.046
Stage 4	-10.1	203.073	78.977	UL-RL	0.2178.378		0	11	0	0	89.976
Stage 4	-10.3	204.895	79.901	UL-RL	0.2178.378		0	13	0	0	92.901
Stage 4	-10.5	206.722	80.824	UL-RL	0.2178.378		0	15	0	0	95.824
Stage 4	-10.7	208.555	81.748	UL-RL	0.2178.378		0	17	0	0	98.748
Stage 4	-10.9	210.392	82.675	UL-RL	0.2178.378		0	19	0	0	101.675
Stage 4	-11.1	212.233	83.606	UL-RL	0.2178.378		0	21	0	0	104.606
Stage 4	-11.3	214.079	84.542	UL-RL	0.2178.378		0	23	0	0	107.542
Stage 4	-11.5	215.929	85.484	UL-RL	0.2178.378		0	25	0	0	110.484
Stage 4	-11.7	217.783	86.432	UL-RL	0.2178.378		0	27	0	0	113.432
Stage 4	-11.9	219.641	87.387	UL-RL	0.2178.378		0	29	0	0	116.387
Stage 4	-12.1	221.503	88.349	UL-RL	0.2178.378		0	31	0	0	119.349
Stage 4	-12.3	223.368	89.316	UL-RL	0.2178.378		0	33	0	0	122.316
Stage 4	-12.5	225.237	90.289	UL-RL	0.2178.378		0	35	0	0	125.289
Stage 4	-12.7	227.109	91.268	UL-RL	0.2178.378		0	37	0	0	128.268
Stage 4	-12.9	228.984	92.251	UL-RL	0.2178.378		0	39	0	0	131.251
Stage 4	-13.1	230.862	93.238	UL-RL	0.2178.378		0	41	0	0	134.238
Stage 4	-13.3	232.743	94.229	UL-RL	0.2178.378		0	43	0	0	137.229
Stage 4	-13.5	234.627	95.224	UL-RL	0.2178.378		0	45	0	0	140.224
Stage 4	-13.7	236.514	96.22	UL-RL	0.2178.378		0	47	0	0	143.22
Stage 4	-13.9	238.403	97.219	UL-RL	0.2178.378		0	49	0	0	146.219
Stage 4	-14.1	240.295	98.22	UL-RL	0.2178.378		0	51	0	0	149.22
Stage 4	-14.3	242.189	99.222	UL-RL	0.2178.378		0	53	0	0	152.222
Stage 4	-14.5	244.086	100.226	UL-RL	0.2178.378		0	55	0	0	155.226
Stage 4	-14.7	245.985	101.23	UL-RL	0.2178.378		0	57	0	0	158.23
Stage 4	-14.9	247.886	102.235	UL-RL	0.2178.378		0	59	0	0	161.235
Stage 4	-15	248.838	102.738	UL-RL	0.2178.378		0	60	0	0	162.738
Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Muro:		RIGHT							
		Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 4	0	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-0.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-0.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-0.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-0.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-1.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0

TRATTA C

Sottopasso RFI viabilità locale Via Parco – Relazione di calcolo sottovia

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT		Lato		LEFT			
				Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 4	-1.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-1.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-1.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-2.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-2.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-2.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-2.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-3	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-3.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-3.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-3.5	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-3.7	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-3.9	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-4.1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-4.3	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 4	-4.5	0	0	PASSIVE	0.2178.378		0	0	0	0	0
Stage 4	-4.7	4	32.545	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	32.545
Stage 4	-4.9	8	35.804	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	35.804
Stage 4	-5.1	12	38.198	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	38.198
Stage 4	-5.3	16	40.177	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	40.177
Stage 4	-5.5	20	41.925	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	41.925
Stage 4	-5.7	24	43.543	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	43.543
Stage 4	-5.9	28	45.095	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	45.095
Stage 4	-6.1	32	46.622	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	46.622
Stage 4	-6.3	36	48.154	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	48.154
Stage 4	-6.5	40	49.707	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	49.707
Stage 4	-6.7	44	51.296	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	51.296
Stage 4	-6.9	48	52.926	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	52.926
Stage 4	-7.1	52	54.603	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	54.603
Stage 4	-7.3	56	56.326	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	56.326
Stage 4	-7.5	60	58.095	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	58.095
Stage 4	-7.7	64	59.907	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	59.907
Stage 4	-7.9	68	61.76	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	61.76
Stage 4	-8.1	72	63.65	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	63.65
Stage 4	-8.3	76	65.572	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	65.572
Stage 4	-8.5	80	67.522	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	67.522
Stage 4	-8.7	84	69.497	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	69.497
Stage 4	-8.9	88	71.492	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	71.492
Stage 4	-9.1	91	72.975	UL-RL	0.2178.378		0	1	0	0	73.975
Stage 4	-9.3	93	73.945	UL-RL	0.2178.378		0	3	0	0	76.945
Stage 4	-9.5	95	74.931	UL-RL	0.2178.378		0	5	0	0	79.931
Stage 4	-9.7	97	75.928	UL-RL	0.2178.378		0	7	0	0	82.928
Stage 4	-9.9	99	76.935	UL-RL	0.2178.378		0	9	0	0	85.935
Stage 4	-10.1	101	77.95	UL-RL	0.2178.378		0	11	0	0	88.949
Stage 4	-10.3	103	78.969	UL-RL	0.2178.378		0	13	0	0	91.968
Stage 4	-10.5	105	79.991	UL-RL	0.2178.378		0	15	0	0	94.991
Stage 4	-10.7	107	81.015	UL-RL	0.2178.378		0	17	0	0	98.015
Stage 4	-10.9	109	82.04	UL-RL	0.2178.378		0	19	0	0	101.04
Stage 4	-11.1	111	83.065	UL-RL	0.2178.378		0	21	0	0	104.065
Stage 4	-11.3	113	84.09	UL-RL	0.2178.378		0	23	0	0	107.09
Stage 4	-11.5	115	85.113	UL-RL	0.2178.378		0	25	0	0	110.113
Stage 4	-11.7	117	86.135	UL-RL	0.2178.378		0	27	0	0	113.135
Stage 4	-11.9	119	87.156	UL-RL	0.2178.378		0	29	0	0	116.156
Stage 4	-12.1	121	88.175	UL-RL	0.2178.378		0	31	0	0	119.175
Stage 4	-12.3	123	89.192	UL-RL	0.2178.378		0	33	0	0	122.192
Stage 4	-12.5	125	90.208	UL-RL	0.2178.378		0	35	0	0	125.208
Stage 4	-12.7	127	91.223	UL-RL	0.2178.378		0	37	0	0	128.222
Stage 4	-12.9	129	92.236	UL-RL	0.2178.378		0	39	0	0	131.236
Stage 4	-13.1	131	93.248	UL-RL	0.2178.378		0	41	0	0	134.248
Stage 4	-13.3	133	94.259	UL-RL	0.2178.378		0	43	0	0	137.259
Stage 4	-13.5	135	95.269	UL-RL	0.2178.378		0	45	0	0	140.269
Stage 4	-13.7	137	96.279	UL-RL	0.2178.378		0	47	0	0	143.279
Stage 4	-13.9	139	97.288	UL-RL	0.2178.378		0	49	0	0	146.288
Stage 4	-14.1	141	98.297	UL-RL	0.2178.378		0	51	0	0	149.297
Stage 4	-14.3	143	99.306	UL-RL	0.2178.378		0	53	0	0	152.306

TRATTA C
 Sottopasso RFI viabilità locale Via Parco – Relazione di calcolo sottovia

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno				Muro:	LEFT	Lato	LEFT				
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 4	-14.5	145	100.314	UL-RL	0.2178.378		0	55	0	0	155.314
Stage 4	-14.7	147	101.323	UL-RL	0.2178.378		0	57	0	0	158.322
Stage 4	-14.9	149	102.331	UL-RL	0.2178.378		0	59	0	0	161.331
Stage 4	-15	150	102.835	UL-RL	0.2178.378		0	60	0	0	162.835

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 5

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno				Muro:	LEFT	Lato	LEFT				
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 5	0	0	36.605	UL-RL	0.295	5.16	10	0	0	0	36.605
Stage 5	-0.2	4.012	44.542	UL-RL	0.295	5.16	10	0	0	0	44.542
Stage 5	-0.4	8.089	45	UL-RL	0.295	5.16	10	0	0	0	45
Stage 5	-0.6	12.284	44.967	V-C	0.295	5.16	10	0	0	0	44.967
Stage 5	-0.8	16.621	53.454	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	53.454
Stage 5	-1	21.099	52.545	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	52.545
Stage 5	-1.2	25.699	50.989	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	50.989
Stage 5	-1.4	30.388	48.976	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	48.976
Stage 5	-1.6	35.13	46.744	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	46.744
Stage 5	-1.8	39.893	44.485	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	44.485
Stage 5	-2	44.648	42.348	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	42.348
Stage 5	-2.2	49.375	41.518	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	41.518
Stage 5	-2.4	54.057	45.299	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	45.299
Stage 5	-2.6	59.577	49.152	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	49.152
Stage 5	-2.8	65.332	52.723	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	52.723
Stage 5	-3	71.171	55.881	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	55.881
Stage 5	-3.2	76.569	58.411	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	58.411
Stage 5	-3.4	81.836	60.212	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	60.212
Stage 5	-3.5	84.541	60.805	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	60.805
Stage 5	-3.7	89.636	61.254	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	61.254
Stage 5	-3.9	94.847	60.957	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	60.957
Stage 5	-4.1	99.761	60.038	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	60.038
Stage 5	-4.3	104.792	58.735	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	58.735
Stage 5	-4.5	109.564	57.135	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	57.135
Stage 5	-4.7	114.281	55.401	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	55.401
Stage 5	-4.9	117.782	53.453	V-C	0.2178.378		0	0	0	0	53.453
Stage 5	-5.1	121.306	50.423	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	50.423
Stage 5	-5.3	124.853	47.537	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	47.537
Stage 5	-5.5	128.42	44.897	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	44.897
Stage 5	-5.7	132.008	42.544	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	42.544
Stage 5	-5.9	135.613	42.71	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	42.71
Stage 5	-6.1	139.236	43.794	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	43.794
Stage 5	-6.3	142.874	45.081	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	45.081
Stage 5	-6.5	146.528	46.546	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	46.546
Stage 5	-6.7	150.195	48.164	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	48.164
Stage 5	-6.9	153.876	49.912	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	49.912
Stage 5	-7.1	157.569	51.768	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	51.768
Stage 5	-7.3	161.274	53.713	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	53.713
Stage 5	-7.5	164.99	55.728	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	55.728
Stage 5	-7.7	168.716	57.797	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	57.797
Stage 5	-7.9	172.452	59.906	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	59.906
Stage 5	-8.1	176.198	62.044	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	62.044
Stage 5	-8.3	179.952	64.199	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	64.199
Stage 5	-8.5	183.715	66.363	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	66.363
Stage 5	-8.7	187.485	68.531	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	68.531
Stage 5	-8.9	191.264	70.695	UL-RL	0.2178.378		0	0	0	0	70.695
Stage 5	-9.1	194.049	72.352	UL-RL	0.2178.378		0	1	0	0	73.352
Stage 5	-9.3	195.841	73.5	UL-RL	0.2178.378		0	3	0	0	76.5
Stage 5	-9.5	197.64	74.635	UL-RL	0.2178.378		0	5	0	0	79.635
Stage 5	-9.7	199.445	75.757	UL-RL	0.2178.378		0	7	0	0	82.757
Stage 5	-9.9	201.256	76.865	UL-RL	0.2178.378		0	9	0	0	85.865
Stage 5	-10.1	203.073	77.96	UL-RL	0.2178.378		0	11	0	0	88.96
Stage 5	-10.3	204.895	79.041	UL-RL	0.2178.378		0	13	0	0	92.041
Stage 5	-10.5	206.722	80.11	UL-RL	0.2178.378		0	15	0	0	95.11
Stage 5	-10.7	208.555	81.167	UL-RL	0.2178.378		0	17	0	0	98.167
Stage 5	-10.9	210.392	82.213	UL-RL	0.2178.378		0	19	0	0	101.213
Stage 5	-11.1	212.233	83.25	UL-RL	0.2178.378		0	21	0	0	104.25

TRATTA C
 Sottopasso RFI viabilità locale Via Parco – Relazione di calcolo sottovia

PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Muro:		LEFT		Lato		LEFT			
		Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 5	-11.3	214.079	84.279	UL-RL	0.2178.378	0	23	0	0	107.279	
Stage 5	-11.5	215.929	85.3	UL-RL	0.2178.378	0	25	0	0	110.3	
Stage 5	-11.7	217.783	86.316	UL-RL	0.2178.378	0	27	0	0	113.316	
Stage 5	-11.9	219.641	87.326	UL-RL	0.2178.378	0	29	0	0	116.326	
Stage 5	-12.1	221.503	88.332	UL-RL	0.2178.378	0	31	0	0	119.332	
Stage 5	-12.3	223.368	89.335	UL-RL	0.2178.378	0	33	0	0	122.335	
Stage 5	-12.5	225.237	90.336	UL-RL	0.2178.378	0	35	0	0	125.336	
Stage 5	-12.7	227.109	91.335	UL-RL	0.2178.378	0	37	0	0	128.335	
Stage 5	-12.9	228.984	92.333	UL-RL	0.2178.378	0	39	0	0	131.332	
Stage 5	-13.1	230.862	93.33	UL-RL	0.2178.378	0	41	0	0	134.329	
Stage 5	-13.3	232.743	94.326	UL-RL	0.2178.378	0	43	0	0	137.326	
Stage 5	-13.5	234.627	95.323	UL-RL	0.2178.378	0	45	0	0	140.323	
Stage 5	-13.7	236.514	96.319	UL-RL	0.2178.378	0	47	0	0	143.319	
Stage 5	-13.9	238.403	97.316	UL-RL	0.2178.378	0	49	0	0	146.316	
Stage 5	-14.1	240.295	98.314	UL-RL	0.2178.378	0	51	0	0	149.314	
Stage 5	-14.3	242.189	99.312	UL-RL	0.2178.378	0	53	0	0	152.312	
Stage 5	-14.5	244.086	100.311	UL-RL	0.2178.378	0	55	0	0	155.311	
Stage 5	-14.7	245.985	101.31	UL-RL	0.2178.378	0	57	0	0	158.31	
Stage 5	-14.9	247.886	102.31	UL-RL	0.2178.378	0	59	0	0	161.31	
Stage 5	-15	248.838	102.811	UL-RL	0.2178.378	0	60	0	0	162.811	

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Muro:		LEFT		Lato		RIGHT			
		Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 5	0	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-0.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-0.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-0.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-0.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-1.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-1.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-1.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-1.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-2.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-2.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-2.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-2.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-3	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-3.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-3.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-3.5	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-3.7	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-3.9	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-4.1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-4.3	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 5	-4.5	0	0	ACTIVE	0.2157.936	0	0	0	0	0	
Stage 5	-4.7	4	17.891	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	17.891	
Stage 5	-4.9	8	23.656	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	23.656	
Stage 5	-5.1	12	27.717	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	27.717	
Stage 5	-5.3	16	31.286	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	31.286	
Stage 5	-5.5	20	34.519	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	34.519	
Stage 5	-5.7	24	37.499	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	37.499	
Stage 5	-5.9	28	40.279	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	40.279	
Stage 5	-6.1	32	42.896	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	42.896	
Stage 5	-6.3	36	45.378	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	45.378	
Stage 5	-6.5	40	47.748	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	47.748	
Stage 5	-6.7	44	50.026	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	50.026	
Stage 5	-6.9	48	52.228	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	52.228	
Stage 5	-7.1	52	54.367	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	54.367	
Stage 5	-7.3	56	56.456	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	56.456	
Stage 5	-7.5	60	58.506	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	58.506	
Stage 5	-7.7	64	60.525	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	60.525	
Stage 5	-7.9	68	62.521	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	62.521	
Stage 5	-8.1	72	64.5	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	64.5	
Stage 5	-8.3	76	66.468	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	66.468	
Stage 5	-8.5	80	68.428	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	68.428	

TRATTA C

Sottopasso RFI viabilità locale Via Parco – Relazione di calcolo sottovia

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno										
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Muro: LEFT	Lato	LEFT	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 5	-8.7	84	70.385	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	70.385
Stage 5	-8.9	88	72.342	UL-RL	0.2157.936	0	0	0	0	72.342
Stage 5	-9.1	91	73.77	UL-RL	0.2157.936	0	1	0	0	74.77
Stage 5	-9.3	93	74.676	UL-RL	0.2157.936	0	3	0	0	77.676
Stage 5	-9.5	95	75.591	UL-RL	0.2157.936	0	5	0	0	80.591
Stage 5	-9.7	97	76.516	UL-RL	0.2157.936	0	7	0	0	83.515
Stage 5	-9.9	99	77.449	UL-RL	0.2157.936	0	9	0	0	86.449
Stage 5	-10.1	101	78.392	UL-RL	0.2157.936	0	11	0	0	89.392
Stage 5	-10.3	103	79.343	UL-RL	0.2157.936	0	13	0	0	92.343
Stage 5	-10.5	105	80.302	UL-RL	0.2157.936	0	15	0	0	95.302
Stage 5	-10.7	107	81.268	UL-RL	0.2157.936	0	17	0	0	98.268
Stage 5	-10.9	109	82.241	UL-RL	0.2157.936	0	19	0	0	101.241
Stage 5	-11.1	111	83.22	UL-RL	0.2157.936	0	21	0	0	104.22
Stage 5	-11.3	113	84.204	UL-RL	0.2157.936	0	23	0	0	107.204
Stage 5	-11.5	115	85.193	UL-RL	0.2157.936	0	25	0	0	110.193
Stage 5	-11.7	117	86.186	UL-RL	0.2157.936	0	27	0	0	113.186
Stage 5	-11.9	119	87.183	UL-RL	0.2157.936	0	29	0	0	116.183
Stage 5	-12.1	121	88.182	UL-RL	0.2157.936	0	31	0	0	119.182
Stage 5	-12.3	123	89.184	UL-RL	0.2157.936	0	33	0	0	122.184
Stage 5	-12.5	125	90.188	UL-RL	0.2157.936	0	35	0	0	125.188
Stage 5	-12.7	127	91.193	UL-RL	0.2157.936	0	37	0	0	128.193
Stage 5	-12.9	129	92.2	UL-RL	0.2157.936	0	39	0	0	131.2
Stage 5	-13.1	131	93.208	UL-RL	0.2157.936	0	41	0	0	134.208
Stage 5	-13.3	133	94.217	UL-RL	0.2157.936	0	43	0	0	137.217
Stage 5	-13.5	135	95.226	UL-RL	0.2157.936	0	45	0	0	140.226
Stage 5	-13.7	137	96.236	UL-RL	0.2157.936	0	47	0	0	143.236
Stage 5	-13.9	139	97.246	UL-RL	0.2157.936	0	49	0	0	146.246
Stage 5	-14.1	141	98.256	UL-RL	0.2157.936	0	51	0	0	149.256
Stage 5	-14.3	143	99.267	UL-RL	0.2157.936	0	53	0	0	152.266
Stage 5	-14.5	145	100.277	UL-RL	0.2157.936	0	55	0	0	155.277
Stage 5	-14.7	147	101.288	UL-RL	0.2157.936	0	57	0	0	158.288
Stage 5	-14.9	149	102.298	UL-RL	0.2157.936	0	59	0	0	161.298
Stage 5	-15	150	102.803	UL-RL	0.2157.936	0	60	0	0	162.803

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 6

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno										
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Muro: LEFT	Lato	LEFT	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 6	0	0	42.827	UL-RL	0.295 5.16	10	0	0	0	42.827
Stage 6	-0.2	4.012	50.12	V-C	0.295 5.16	10	0	0	0	50.12
Stage 6	-0.4	8.089	49.29	V-C	0.295 5.16	10	0	0	0	49.29
Stage 6	-0.6	12.284	48.298	V-C	0.295 5.16	10	0	0	0	48.298
Stage 6	-0.8	16.621	56.803	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	56.803
Stage 6	-1	21.099	55.35	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	55.35
Stage 6	-1.2	25.699	53.228	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	53.228
Stage 6	-1.4	30.388	50.62	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	50.62
Stage 6	-1.6	35.13	47.753	V-C	0.2178.378	0	0	0	0	47.753
Stage 6	-1.8	39.893	44.81	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	44.81
Stage 6	-2	44.648	41.79	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	41.79
Stage 6	-2.2	49.375	39.875	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	39.875
Stage 6	-2.4	54.057	42.464	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	42.464
Stage 6	-2.6	59.577	45.005	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	45.005
Stage 6	-2.8	65.332	47.132	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	47.132
Stage 6	-3	71.171	48.705	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	48.705
Stage 6	-3.2	76.569	49.5	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	49.5
Stage 6	-3.4	81.836	49.414	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	49.414
Stage 6	-3.5	84.541	49.007	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	49.007
Stage 6	-3.7	89.636	47.343	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	47.343
Stage 6	-3.9	94.847	44.796	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	44.796
Stage 6	-4.1	99.761	41.511	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	41.511
Stage 6	-4.3	104.792	37.751	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	37.751
Stage 6	-4.5	109.564	33.641	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	33.641
Stage 6	-4.7	114.281	29.388	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	29.388
Stage 6	-4.9	117.782	25.559	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	25.559
Stage 6	-5.1	121.306	26.323	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	26.323
Stage 6	-5.3	124.853	27.093	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	27.093

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno										
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	Lato Ka	LEFT Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 6	-5.5	128.42	27.867	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	27.867
Stage 6	-5.7	132.008	28.646	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	28.646
Stage 6	-5.9	135.613	29.428	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	29.428
Stage 6	-6.1	139.236	30.214	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	30.214
Stage 6	-6.3	142.874	31.004	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	31.004
Stage 6	-6.5	146.528	31.797	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	31.797
Stage 6	-6.7	150.195	32.592	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	32.592
Stage 6	-6.9	153.876	33.391	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	33.391
Stage 6	-7.1	157.569	34.192	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	34.192
Stage 6	-7.3	161.274	34.996	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	34.996
Stage 6	-7.5	164.99	35.803	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	35.803
Stage 6	-7.7	168.716	36.611	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	36.611
Stage 6	-7.9	172.452	37.422	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	37.422
Stage 6	-8.1	176.198	38.235	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	38.235
Stage 6	-8.3	179.952	39.05	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	39.05
Stage 6	-8.5	183.715	39.866	ACTIVE	0.2178.378	0	0	0	0	39.866
Stage 6	-8.7	187.485	43.005	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	43.005
Stage 6	-8.9	191.264	46.796	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	46.796
Stage 6	-9.1	194.049	49.984	UL-RL	0.2178.378	0	1	0	0	50.984
Stage 6	-9.3	195.841	52.553	UL-RL	0.2178.378	0	3	0	0	55.553
Stage 6	-9.5	197.64	54.993	UL-RL	0.2178.378	0	5	0	0	59.993
Stage 6	-9.7	199.445	57.299	UL-RL	0.2178.378	0	7	0	0	64.299
Stage 6	-9.9	201.256	59.469	UL-RL	0.2178.378	0	9	0	0	68.469
Stage 6	-10.1	203.073	61.506	UL-RL	0.2178.378	0	11	0	0	72.506
Stage 6	-10.3	204.895	63.416	UL-RL	0.2178.378	0	13	0	0	76.416
Stage 6	-10.5	206.722	65.205	UL-RL	0.2178.378	0	15	0	0	80.205
Stage 6	-10.7	208.555	66.881	UL-RL	0.2178.378	0	17	0	0	83.881
Stage 6	-10.9	210.392	68.454	UL-RL	0.2178.378	0	19	0	0	87.453
Stage 6	-11.1	212.233	69.932	UL-RL	0.2178.378	0	21	0	0	90.932
Stage 6	-11.3	214.079	71.327	UL-RL	0.2178.378	0	23	0	0	94.327
Stage 6	-11.5	215.929	72.647	UL-RL	0.2178.378	0	25	0	0	97.647
Stage 6	-11.7	217.783	73.903	UL-RL	0.2178.378	0	27	0	0	100.902
Stage 6	-11.9	219.641	75.102	UL-RL	0.2178.378	0	29	0	0	104.102
Stage 6	-12.1	221.503	76.253	UL-RL	0.2178.378	0	31	0	0	107.253
Stage 6	-12.3	223.368	77.365	UL-RL	0.2178.378	0	33	0	0	110.364
Stage 6	-12.5	225.237	78.443	UL-RL	0.2178.378	0	35	0	0	113.443
Stage 6	-12.7	227.109	79.494	UL-RL	0.2178.378	0	37	0	0	116.494
Stage 6	-12.9	228.984	80.524	UL-RL	0.2178.378	0	39	0	0	119.523
Stage 6	-13.1	230.862	81.536	UL-RL	0.2178.378	0	41	0	0	122.536
Stage 6	-13.3	232.743	82.536	UL-RL	0.2178.378	0	43	0	0	125.536
Stage 6	-13.5	234.627	83.527	UL-RL	0.2178.378	0	45	0	0	128.527
Stage 6	-13.7	236.514	84.511	UL-RL	0.2178.378	0	47	0	0	131.511
Stage 6	-13.9	238.403	85.491	UL-RL	0.2178.378	0	49	0	0	134.491
Stage 6	-14.1	240.295	86.468	UL-RL	0.2178.378	0	51	0	0	137.468
Stage 6	-14.3	242.189	87.443	UL-RL	0.2178.378	0	53	0	0	140.443
Stage 6	-14.5	244.086	88.419	UL-RL	0.2178.378	0	55	0	0	143.418
Stage 6	-14.7	245.985	89.394	UL-RL	0.2178.378	0	57	0	0	146.394
Stage 6	-14.9	247.886	90.369	UL-RL	0.2178.378	0	59	0	0	149.369
Stage 6	-15	248.838	90.857	UL-RL	0.2178.378	0	60	0	0	150.857

PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Muro: LEFT		Lato		RIGHT			
				Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 6	0	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-0.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-0.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-0.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-0.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-1.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-1.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-1.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-1.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-2.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-2.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-2.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-2.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-3	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-3.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-3.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-3.5	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-3.7	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-3.9	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-4.1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-4.3	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-4.5	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-4.7	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-4.9	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-5.1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-5.3	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-5.5	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-5.7	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-5.9	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-6.1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-6.3	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-6.5	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-6.7	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-6.9	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 6	-7.1	2	16.756	PASSIVE	0.2178.378	0	0	0	0	0	16.756
Stage 6	-7.3	6	42.209	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	42.209
Stage 6	-7.5	10	45.993	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	45.993
Stage 6	-7.7	14	48.976	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	48.976
Stage 6	-7.9	18	51.498	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	51.498
Stage 6	-8.1	22	53.726	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	53.726
Stage 6	-8.3	26	55.76	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	55.76
Stage 6	-8.5	30	57.667	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	57.667
Stage 6	-8.7	34	59.495	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	59.495
Stage 6	-8.9	38	61.279	UL-RL	0.2178.378	0	0	0	0	0	61.279
Stage 6	-9.1	41	62.401	UL-RL	0.2178.378	0	1	0	0	0	63.4
Stage 6	-9.3	43	62.911	UL-RL	0.2178.378	0	3	0	0	0	65.91
Stage 6	-9.5	45	63.468	UL-RL	0.2178.378	0	5	0	0	0	68.468
Stage 6	-9.7	47	64.077	UL-RL	0.2178.378	0	7	0	0	0	71.077
Stage 6	-9.9	49	64.738	UL-RL	0.2178.378	0	9	0	0	0	73.738
Stage 6	-10.1	51	65.449	UL-RL	0.2178.378	0	11	0	0	0	76.449
Stage 6	-10.3	53	66.211	UL-RL	0.2178.378	0	13	0	0	0	79.211
Stage 6	-10.5	55	67.019	UL-RL	0.2178.378	0	15	0	0	0	82.019
Stage 6	-10.7	57	67.871	UL-RL	0.2178.378	0	17	0	0	0	84.871
Stage 6	-10.9	59	68.764	UL-RL	0.2178.378	0	19	0	0	0	87.763
Stage 6	-11.1	61	69.692	UL-RL	0.2178.378	0	21	0	0	0	90.692
Stage 6	-11.3	63	70.653	UL-RL	0.2178.378	0	23	0	0	0	93.653
Stage 6	-11.5	65	71.642	UL-RL	0.2178.378	0	25	0	0	0	96.642
Stage 6	-11.7	67	72.656	UL-RL	0.2178.378	0	27	0	0	0	99.655
Stage 6	-11.9	69	73.69	UL-RL	0.2178.378	0	29	0	0	0	102.69
Stage 6	-12.1	71	74.741	UL-RL	0.2178.378	0	31	0	0	0	105.741
Stage 6	-12.3	73	75.807	UL-RL	0.2178.378	0	33	0	0	0	108.807
Stage 6	-12.5	75	76.884	UL-RL	0.2178.378	0	35	0	0	0	111.884
Stage 6	-12.7	77	77.97	UL-RL	0.2178.378	0	37	0	0	0	114.97

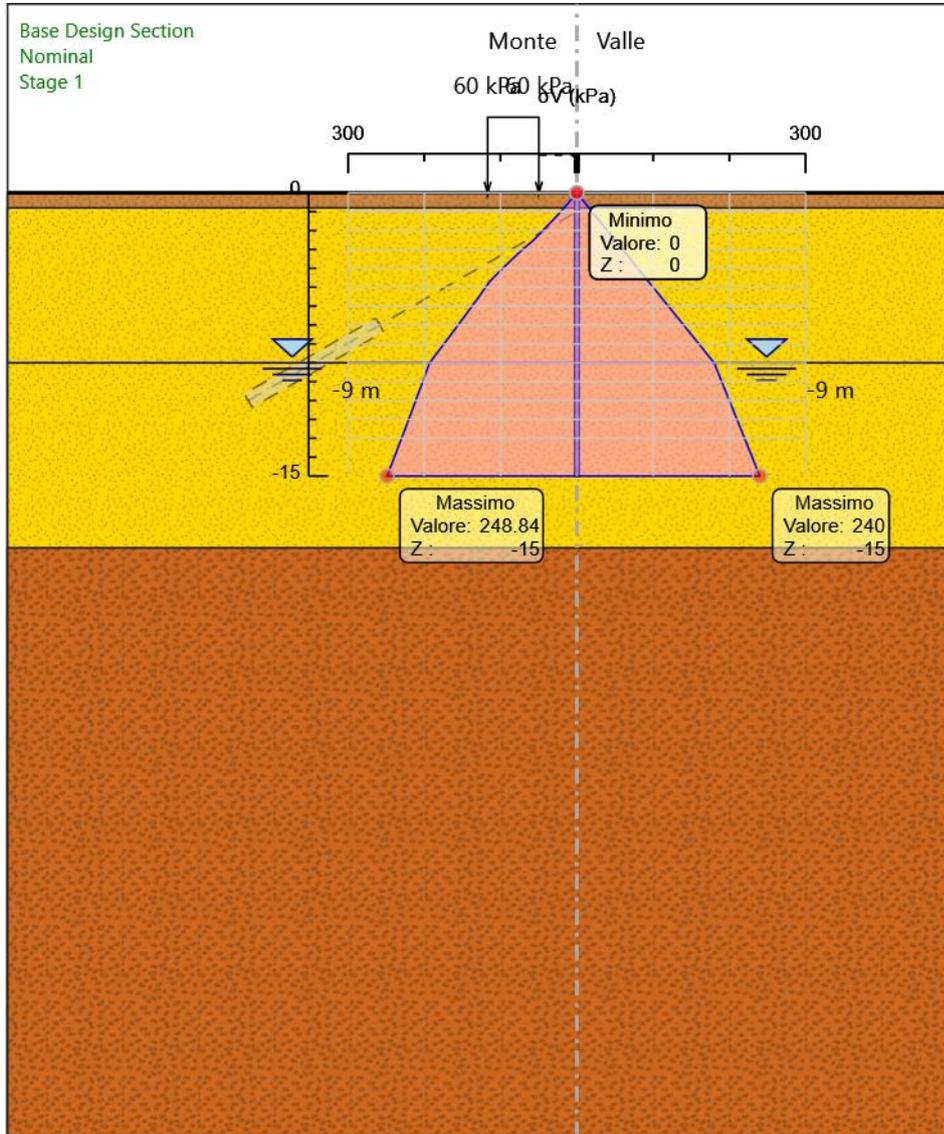
TRATTA C

Sottopasso RFI viabilità locale Via Parco – Relazione di calcolo sottovia

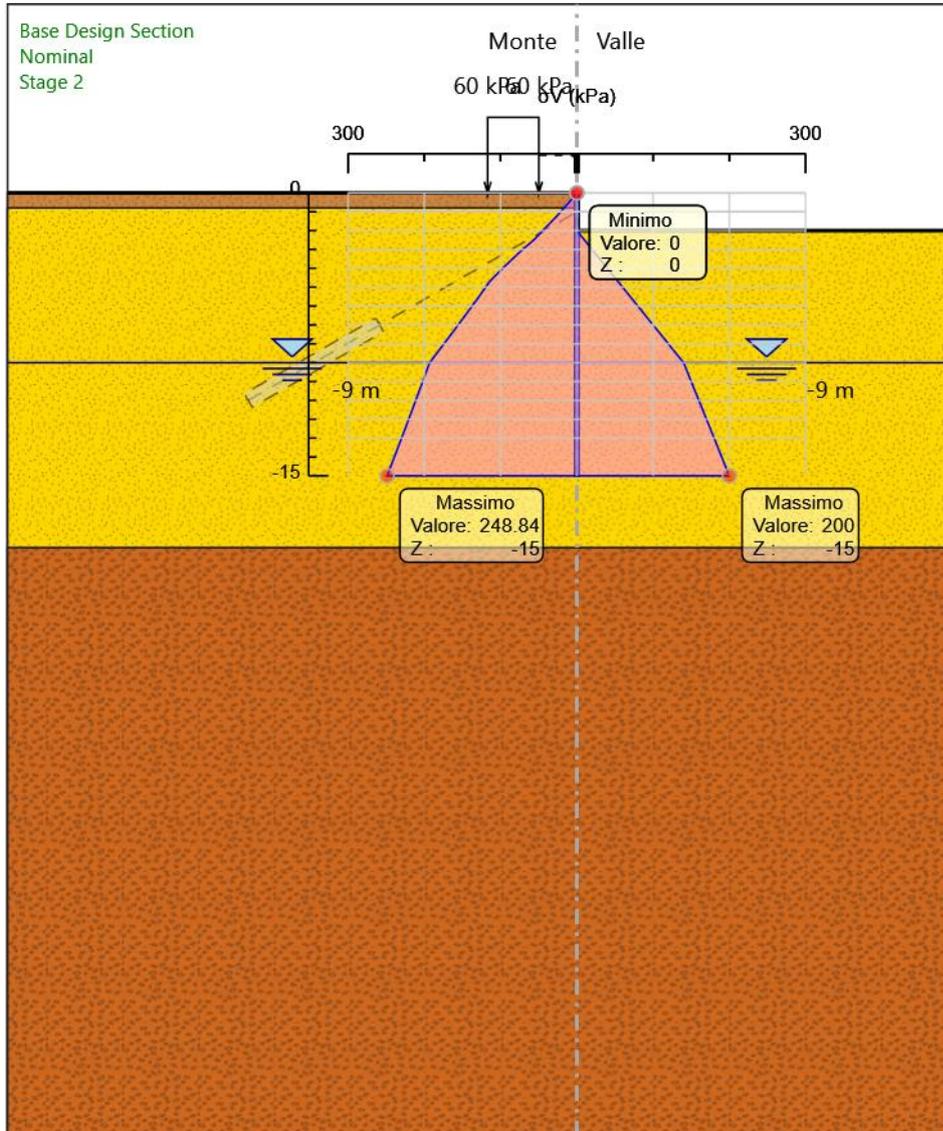
PROGETTO ESECUTIVO

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT	Lato		RIGHT		Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
				Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)			
Stage 6	-12.9	79	79.062	UL-RL	0.2178.378		0	39	0	0	118.062
Stage 6	-13.1	81	80.159	UL-RL	0.2178.378		0	41	0	0	121.159
Stage 6	-13.3	83	81.259	UL-RL	0.2178.378		0	43	0	0	124.259
Stage 6	-13.5	85	82.36	UL-RL	0.2178.378		0	45	0	0	127.36
Stage 6	-13.7	87	83.462	UL-RL	0.2178.378		0	47	0	0	130.462
Stage 6	-13.9	89	84.564	UL-RL	0.2178.378		0	49	0	0	133.563
Stage 6	-14.1	91	85.664	UL-RL	0.2178.378		0	51	0	0	136.664
Stage 6	-14.3	93	86.763	UL-RL	0.2178.378		0	53	0	0	139.763
Stage 6	-14.5	95	87.86	UL-RL	0.2178.378		0	55	0	0	142.86
Stage 6	-14.7	97	88.955	UL-RL	0.2178.378		0	57	0	0	145.954
Stage 6	-14.9	99	90.047	UL-RL	0.2178.378		0	59	0	0	149.047
Stage 6	-15	100	90.593	UL-RL	0.2178.378		0	60	0	0	150.593

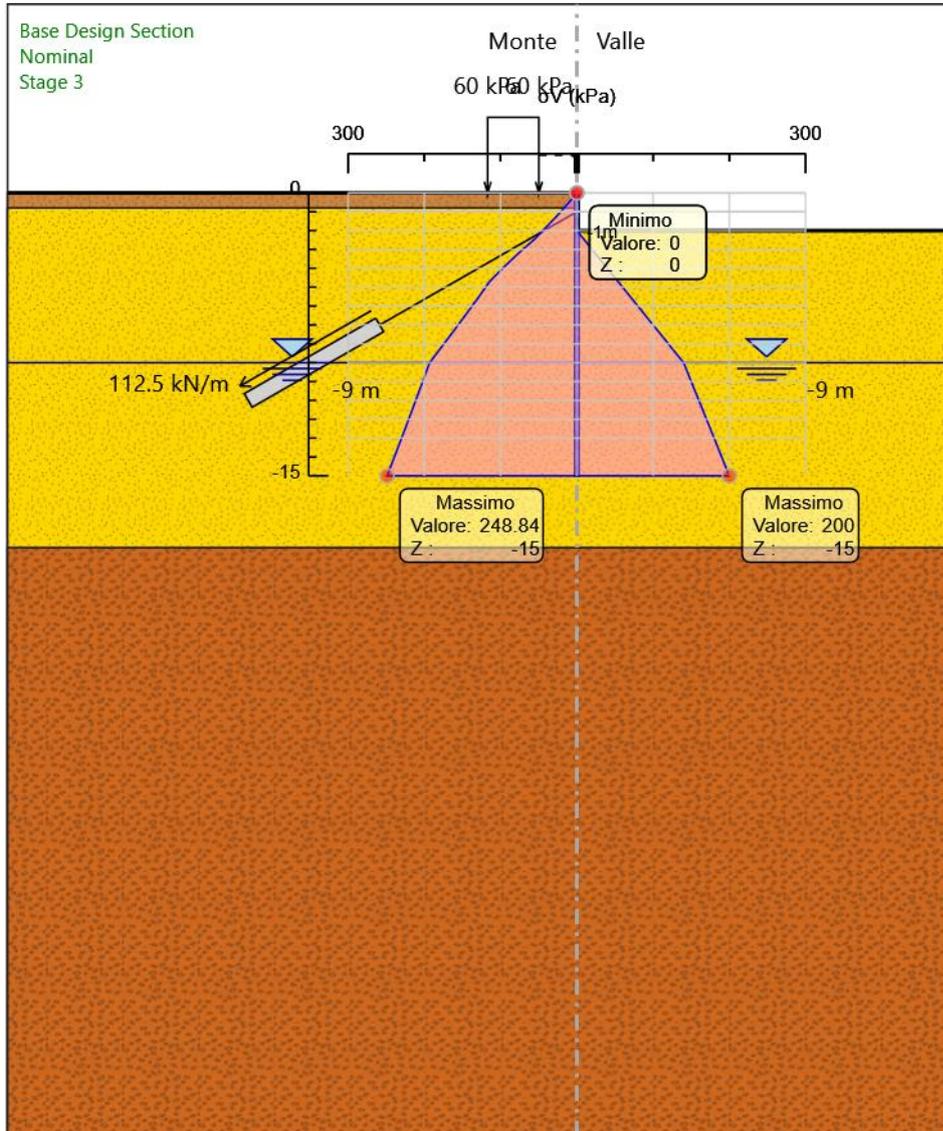
Grafico Risultati Terreno Sigma V



- 94.
- 95. Design Assumption: Nominal
- 96. Stage: Stage 1
- 97. Sigma V

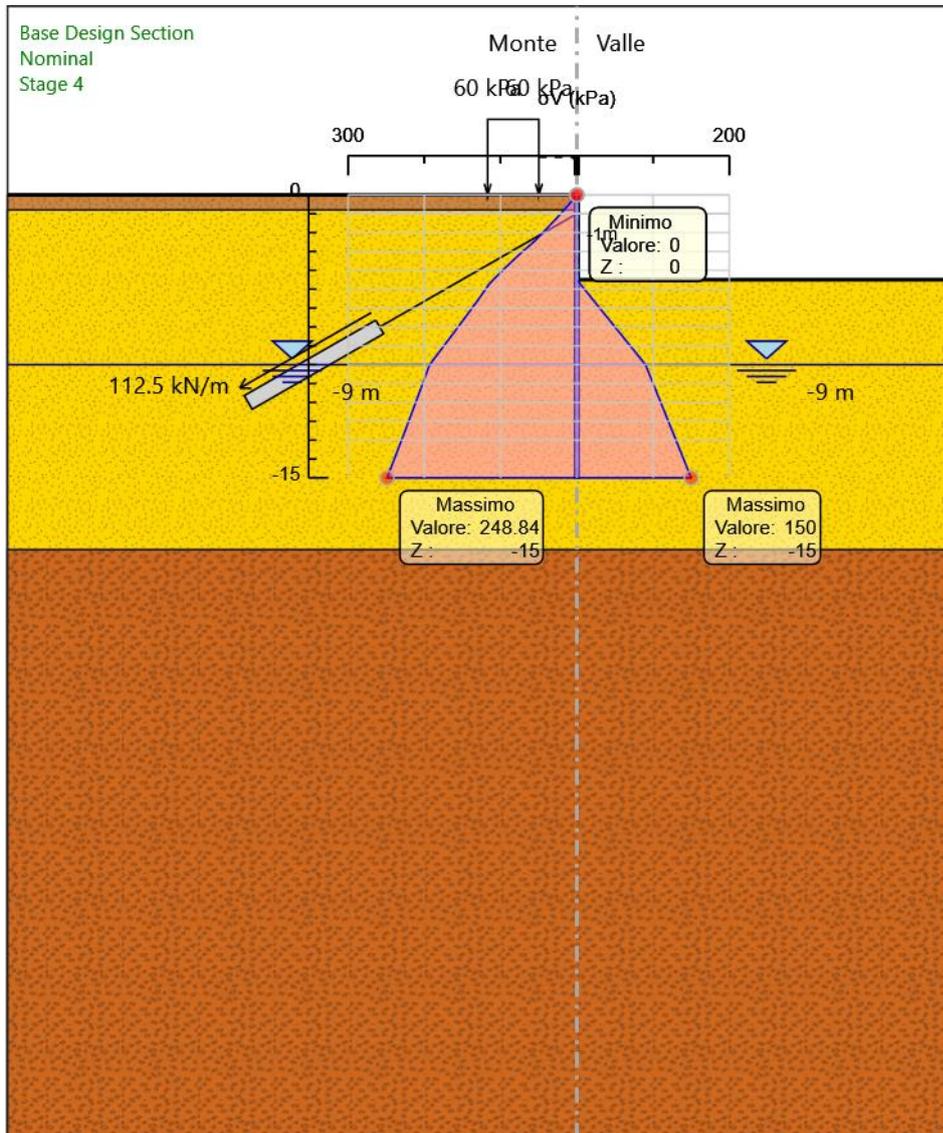


- 98.
- 99. Design Assumption: Nominal
- 100. Stage: Stage 2
- 101. Sigma V

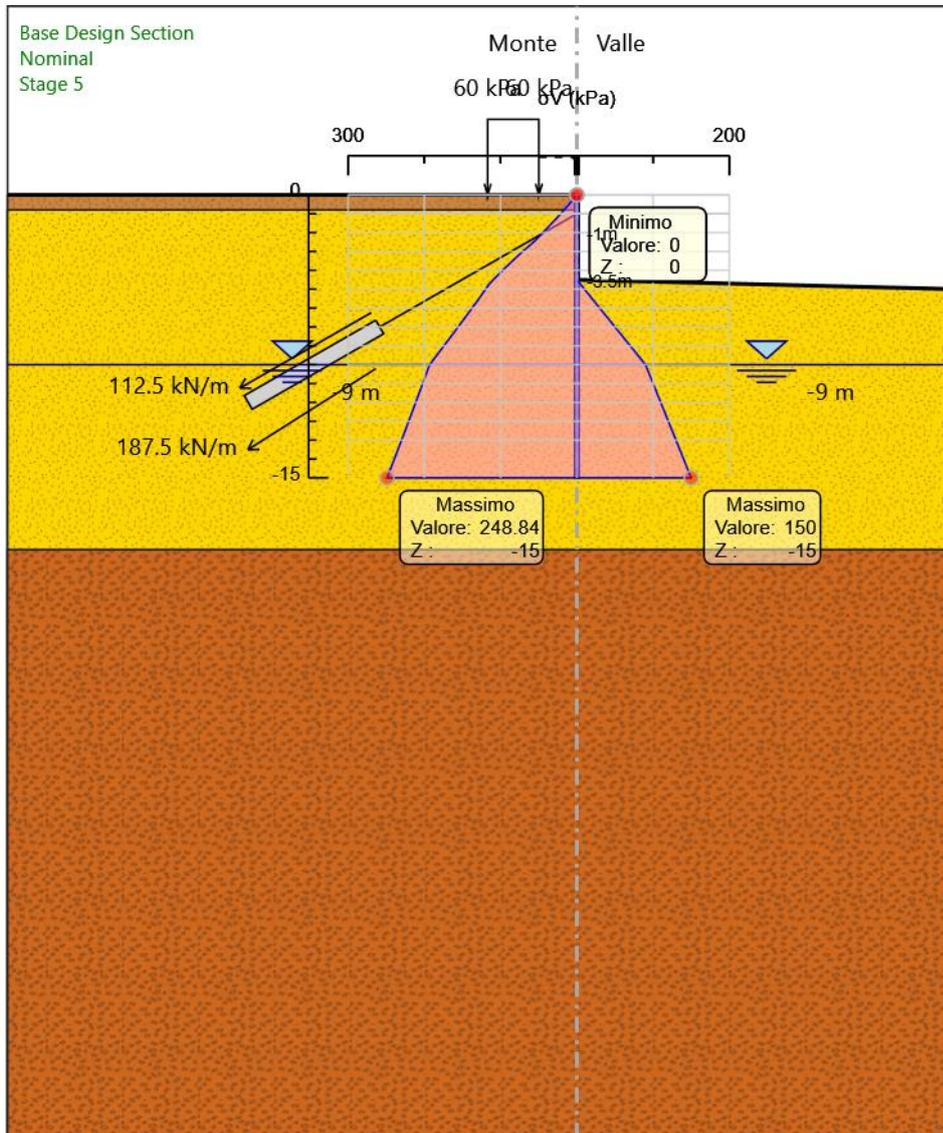


- 102.
- 103. Design Assumption: Nominal
- 104. Stage: Stage 3
- 105. Sigma V

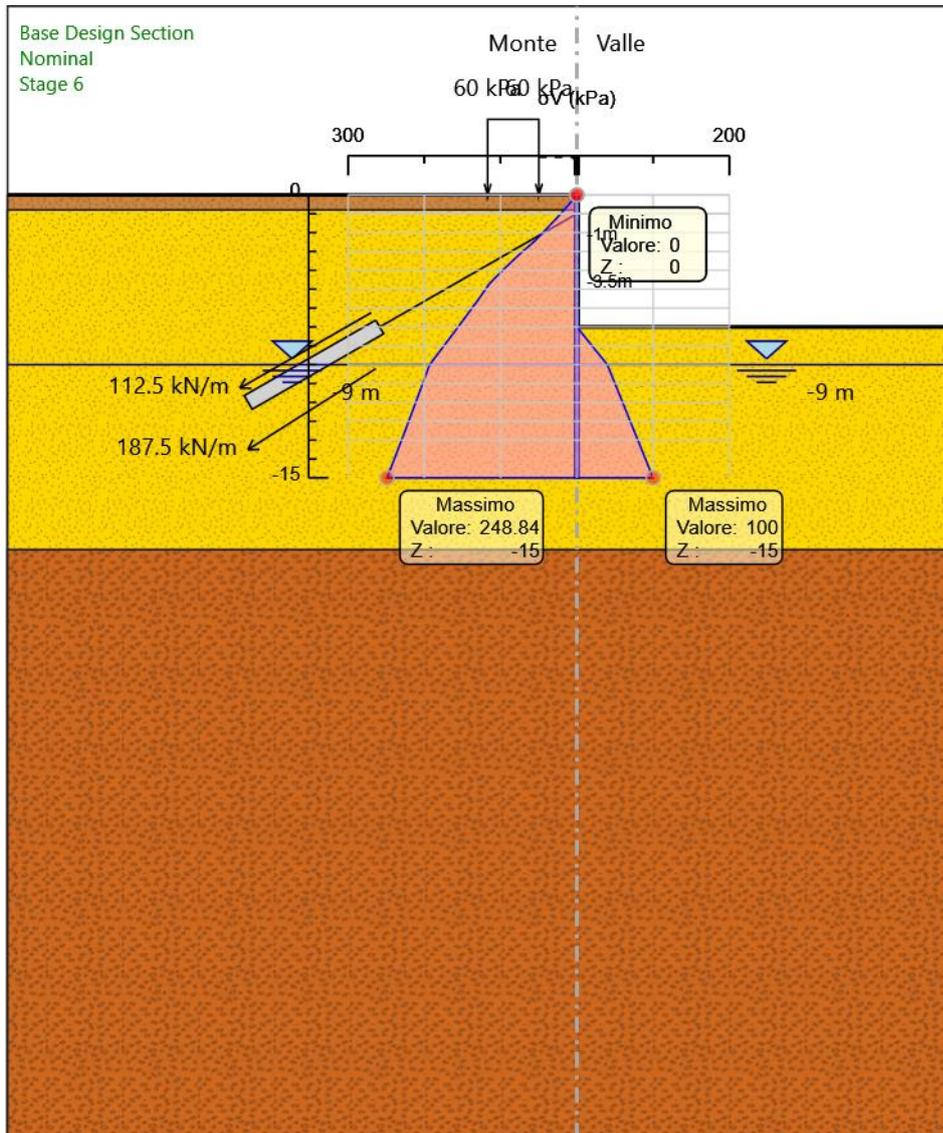
Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO



- 106.
- 107. Design Assumption: Nominal
- 108. Stage: Stage 4
- 109. Sigma V

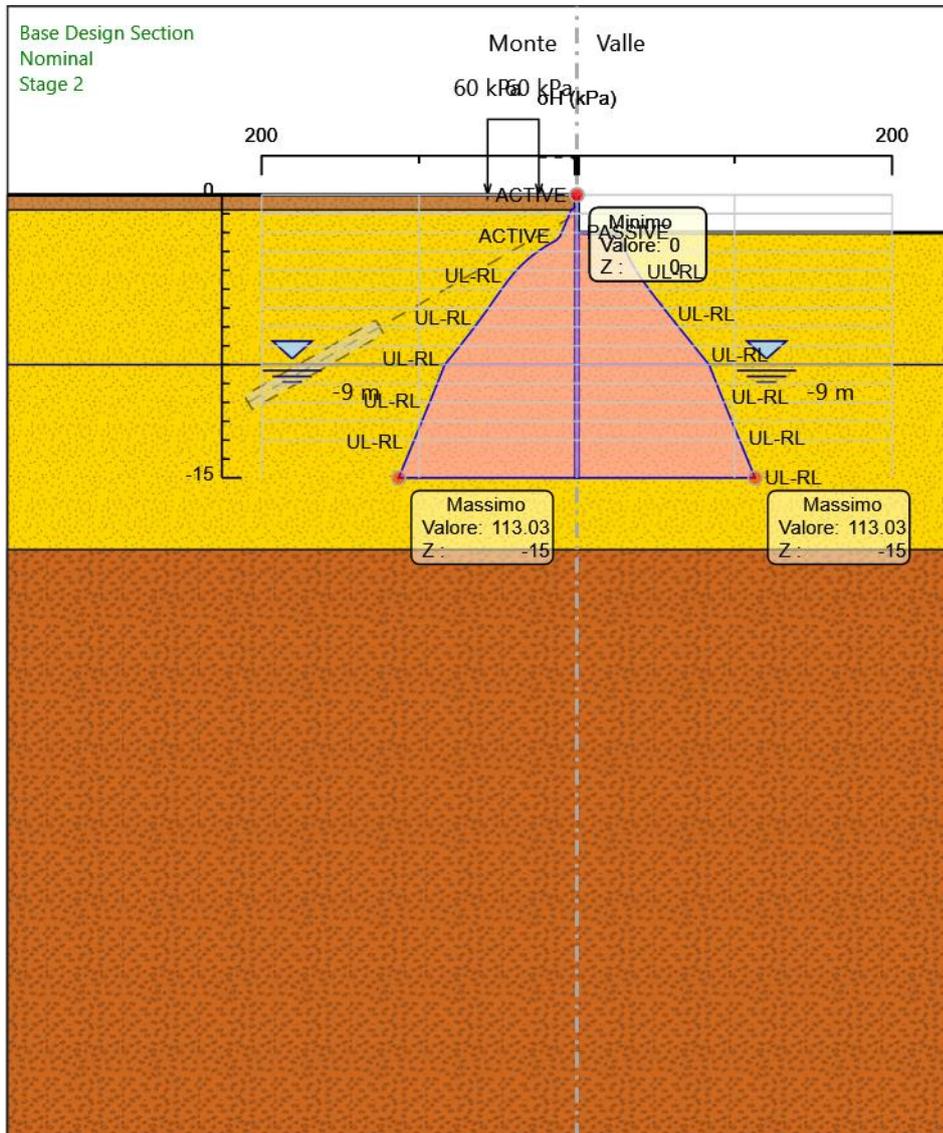


- 110.
- 111. Design Assumption: Nominal
- 112. Stage: Stage 5
- 113. Sigma V



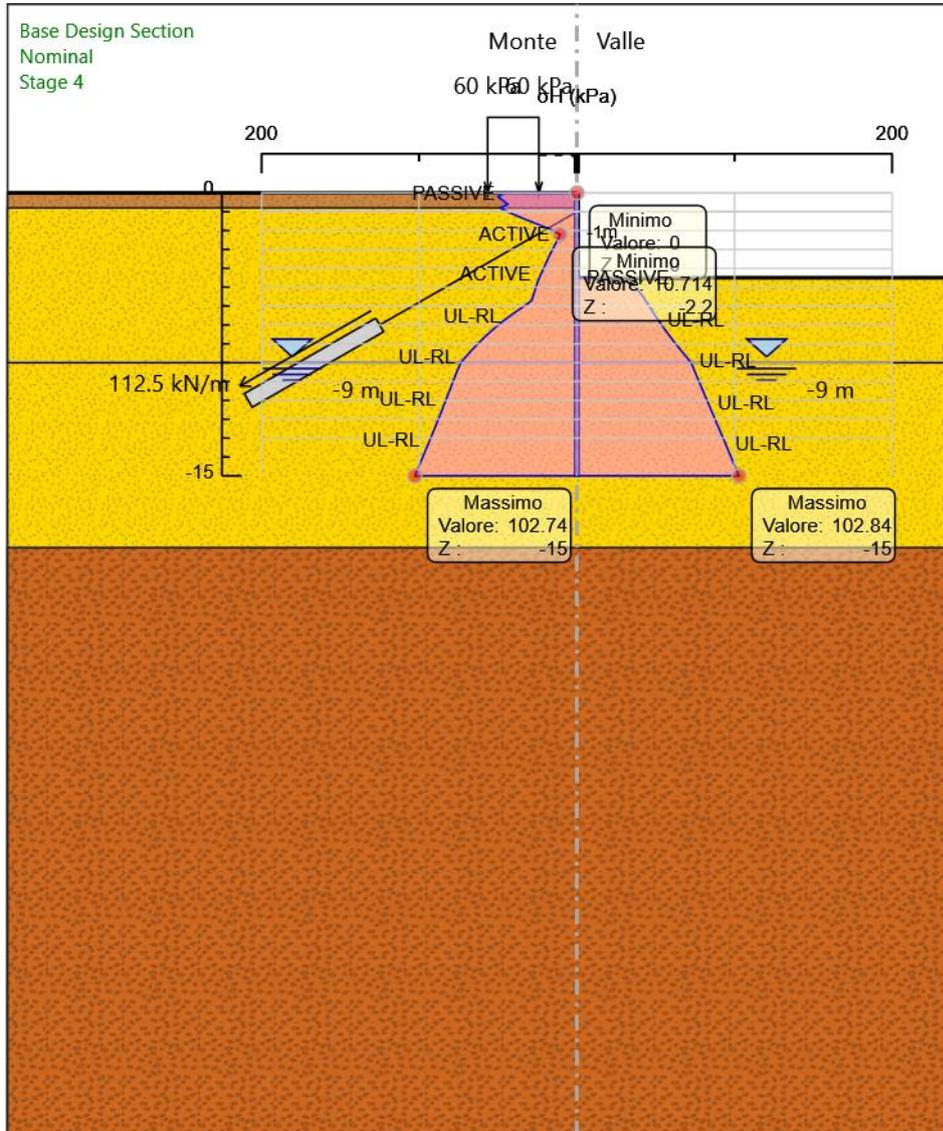
- 114.
- 115. Design Assumption: Nominal
- 116. Stage: Stage 6
- 117. Sigma V

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO



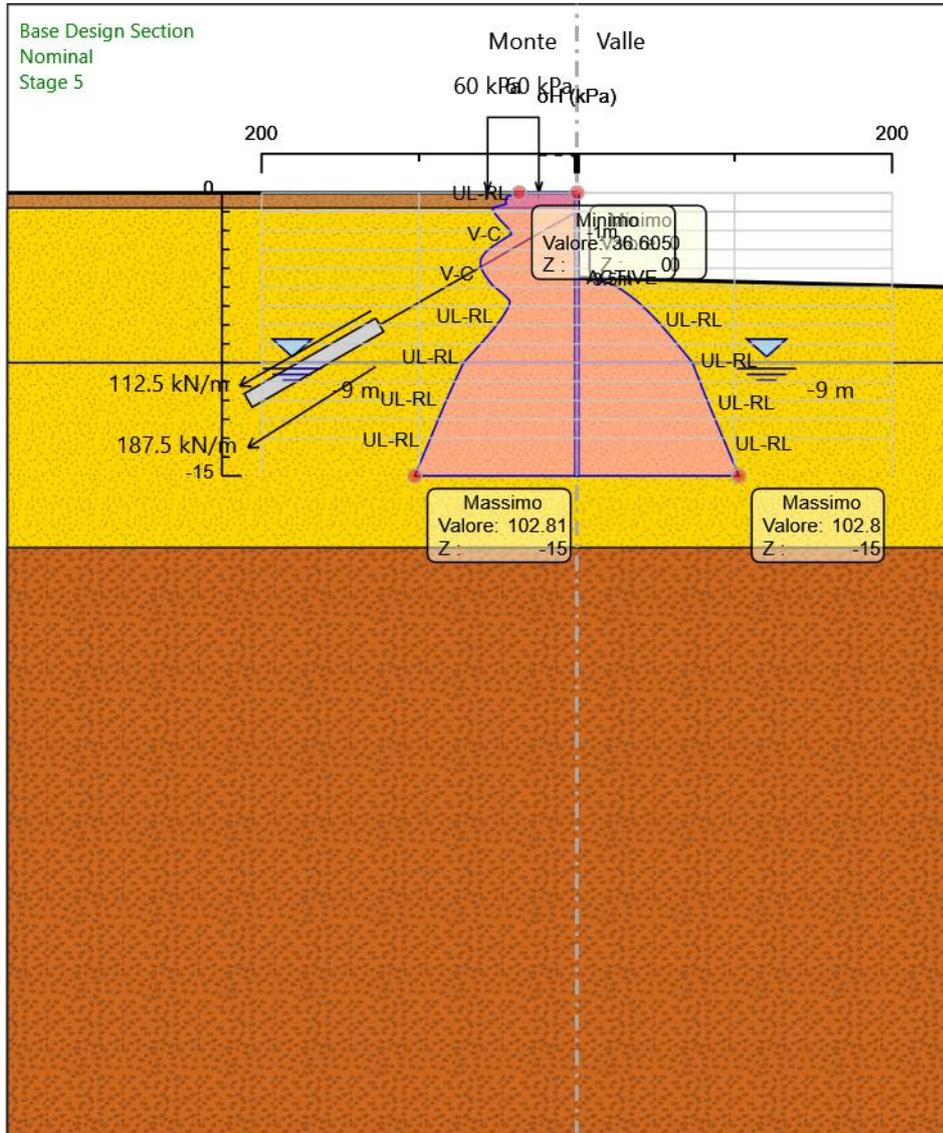
- 122.
- 123. Design Assumption: Nominal
- 124. Stage: Stage 2
- 125. Sigma H

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

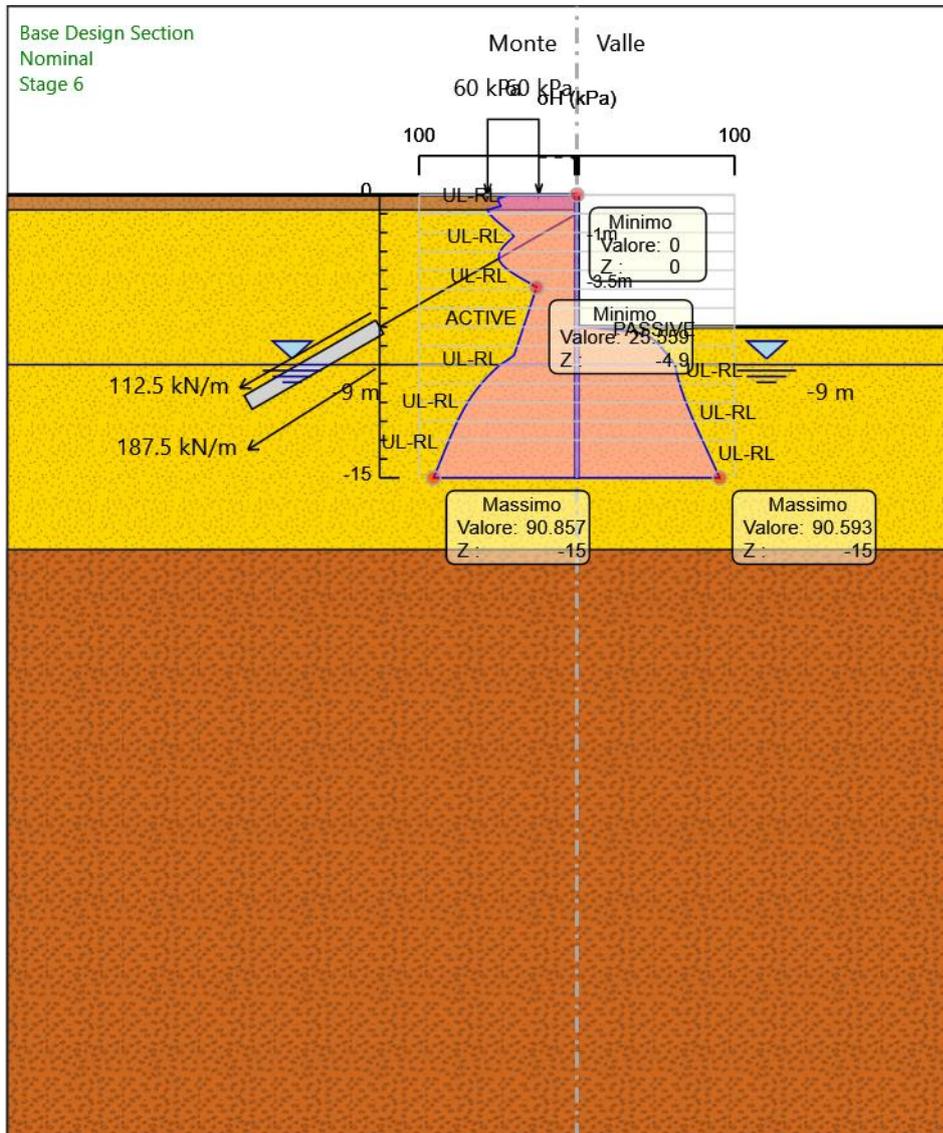


- 130.
- 131. Design Assumption: Nominal
- 132. Stage: Stage 4
- 133. Sigma H

PROGETTO ESECUTIVO

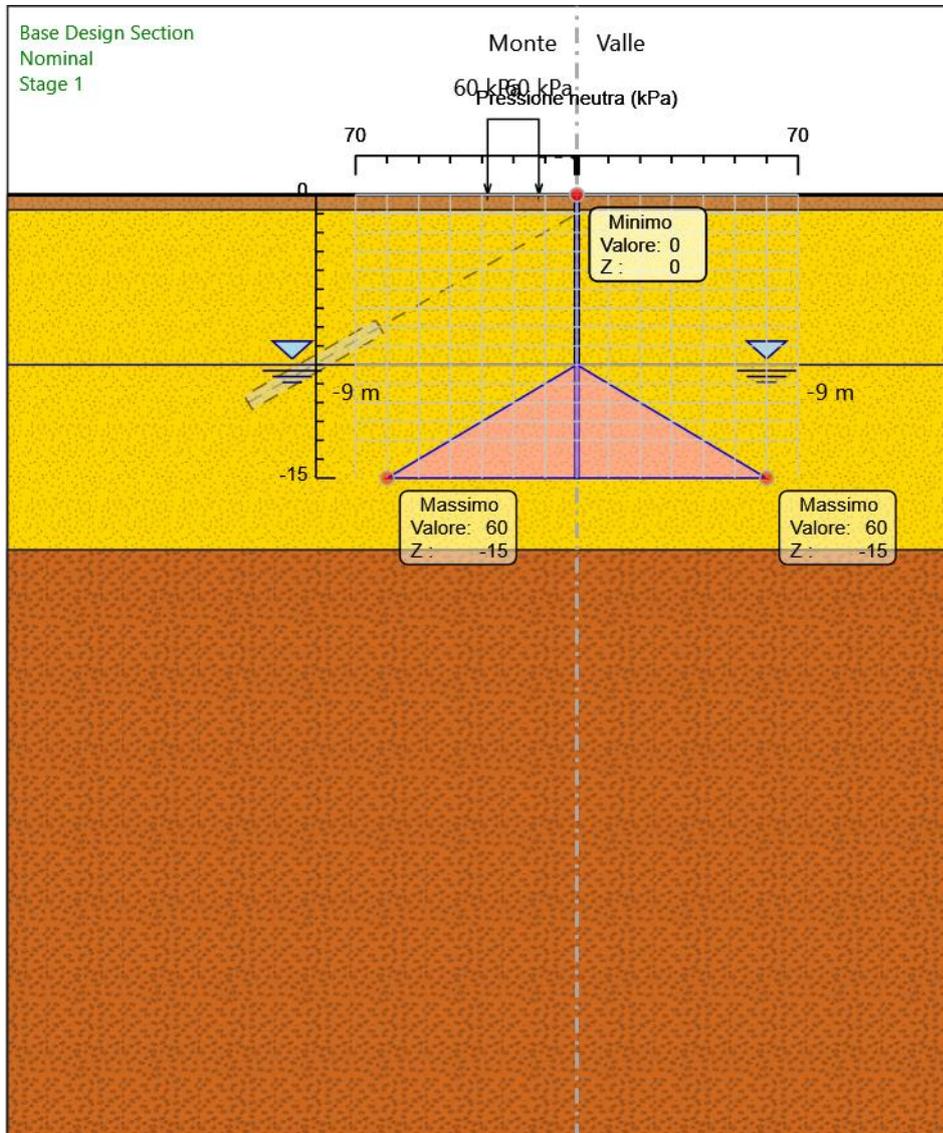


- 134.
- 135. Design Assumption: Nominal
- 136. Stage: Stage 5
- 137. Sigma H



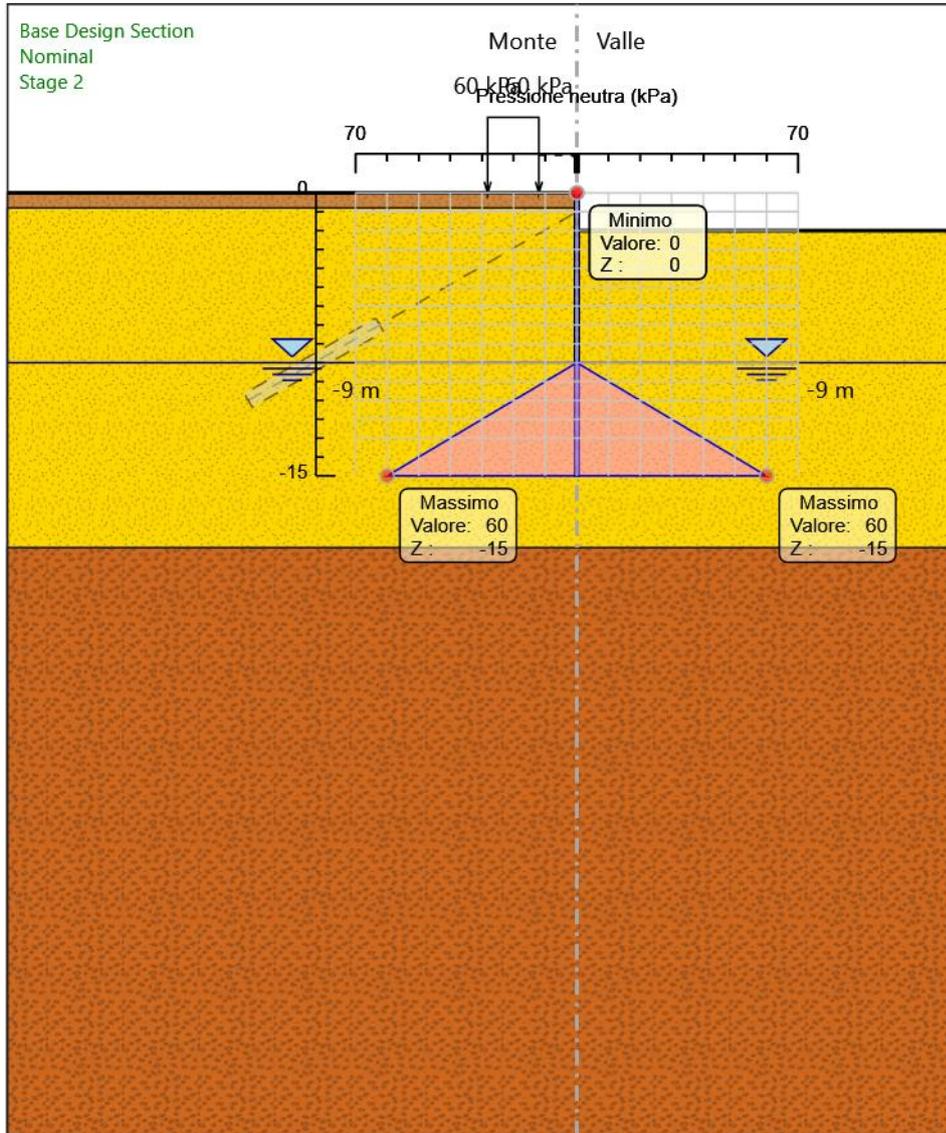
- 138.
- 139. Design Assumption: Nominal
- 140. Stage: Stage 6
- 141. Sigma H

Grafico Risultati Terreno Pore



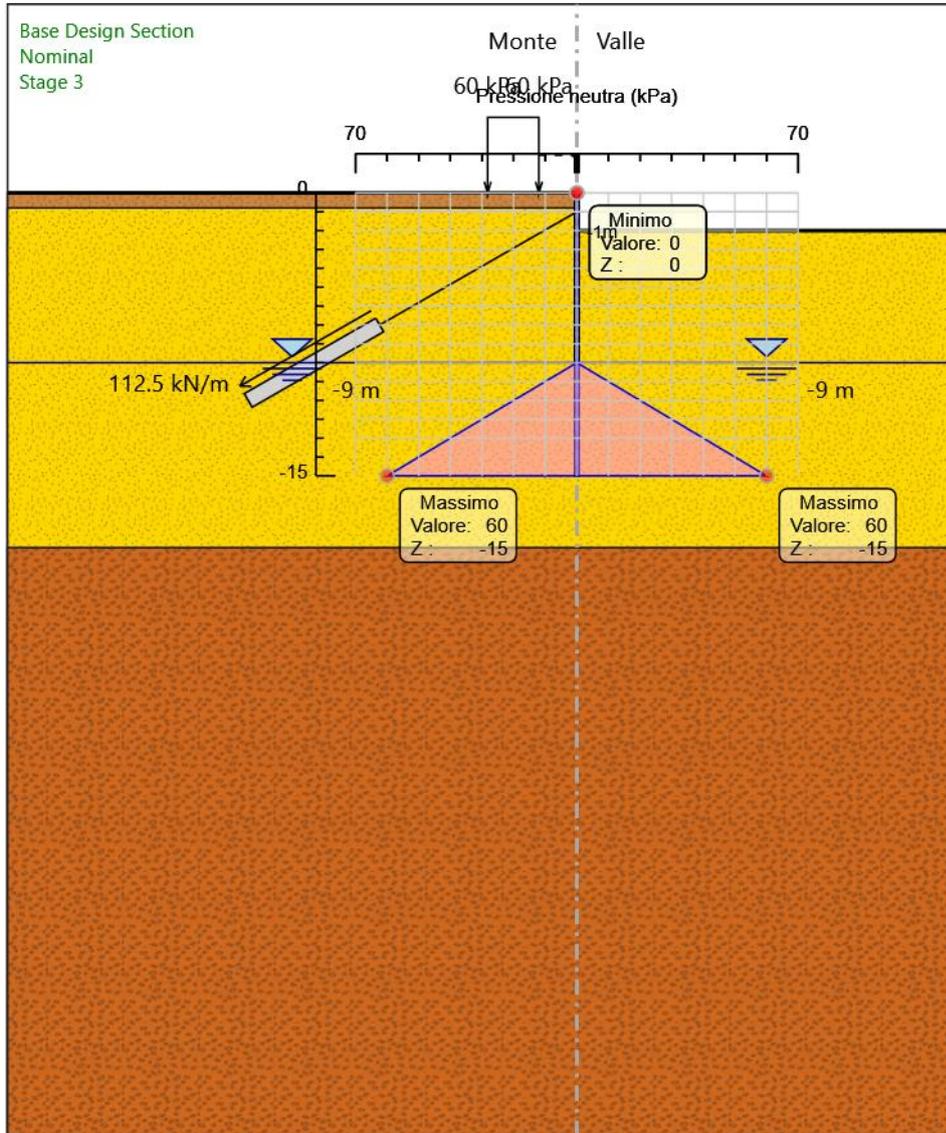
- 142.
- 143. Design Assumption: Nominal
- 144. Stage: Stage 1
- 145. Pore

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO



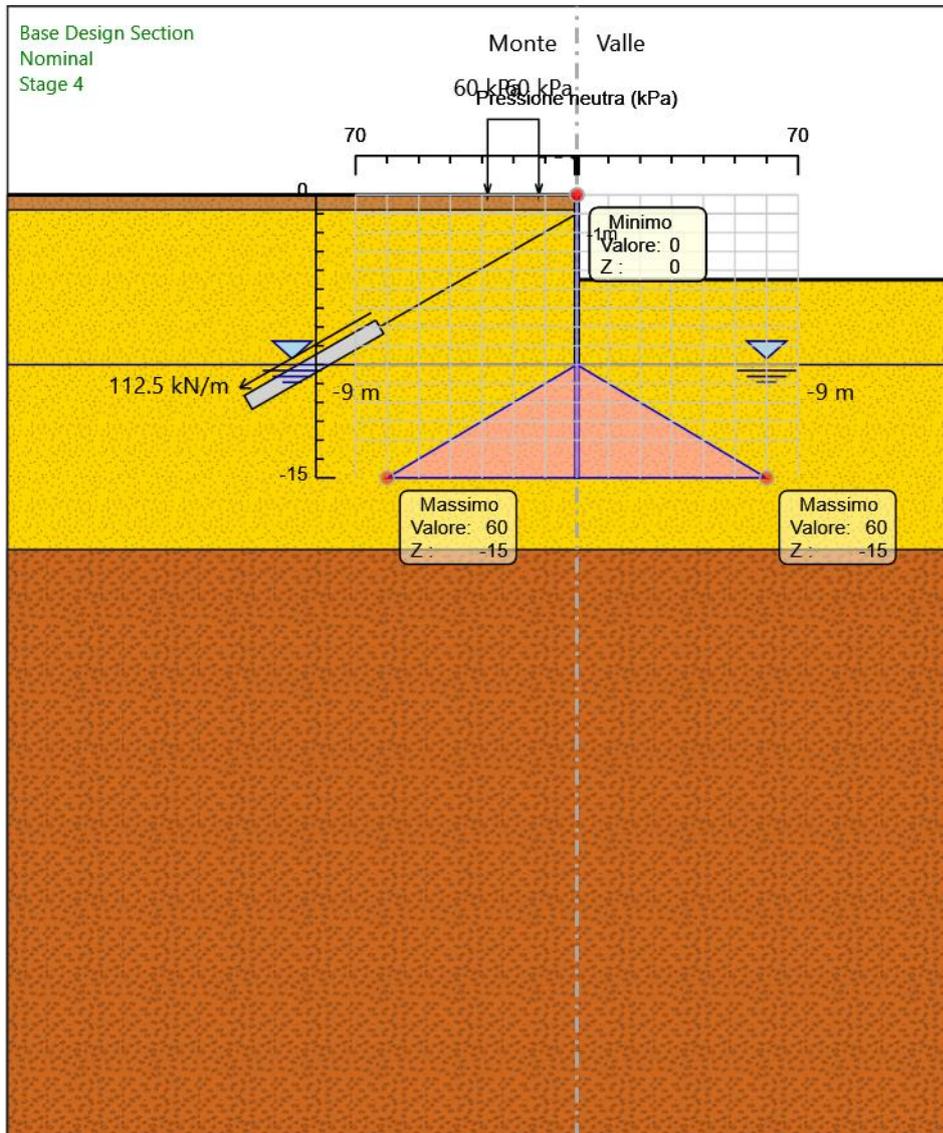
- 146.
- 147. Design Assumption: Nominal
- 148. Stage: Stage 2
- 149. Pore

PROGETTO ESECUTIVO



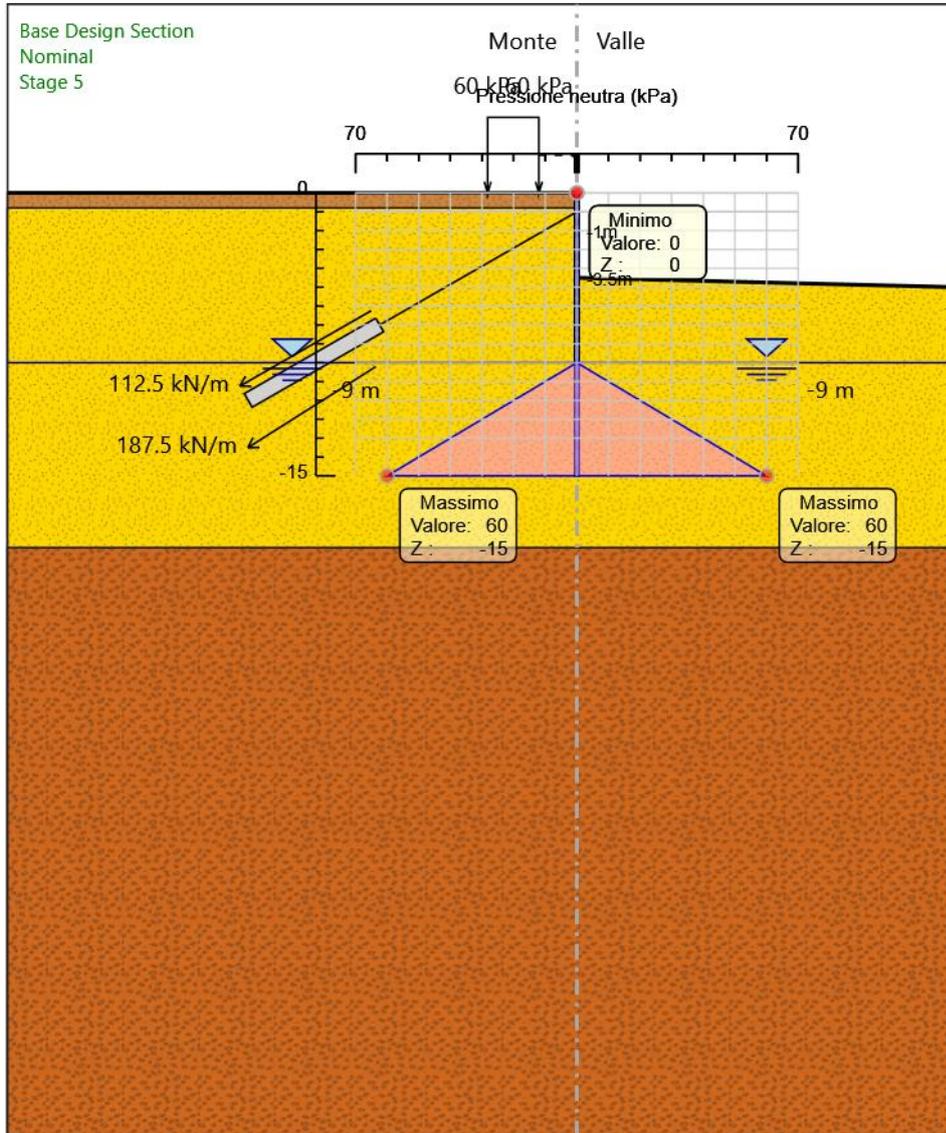
- 150.
- 151. Design Assumption: Nominal
- 152. Stage: Stage 3
- 153. Pore

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO



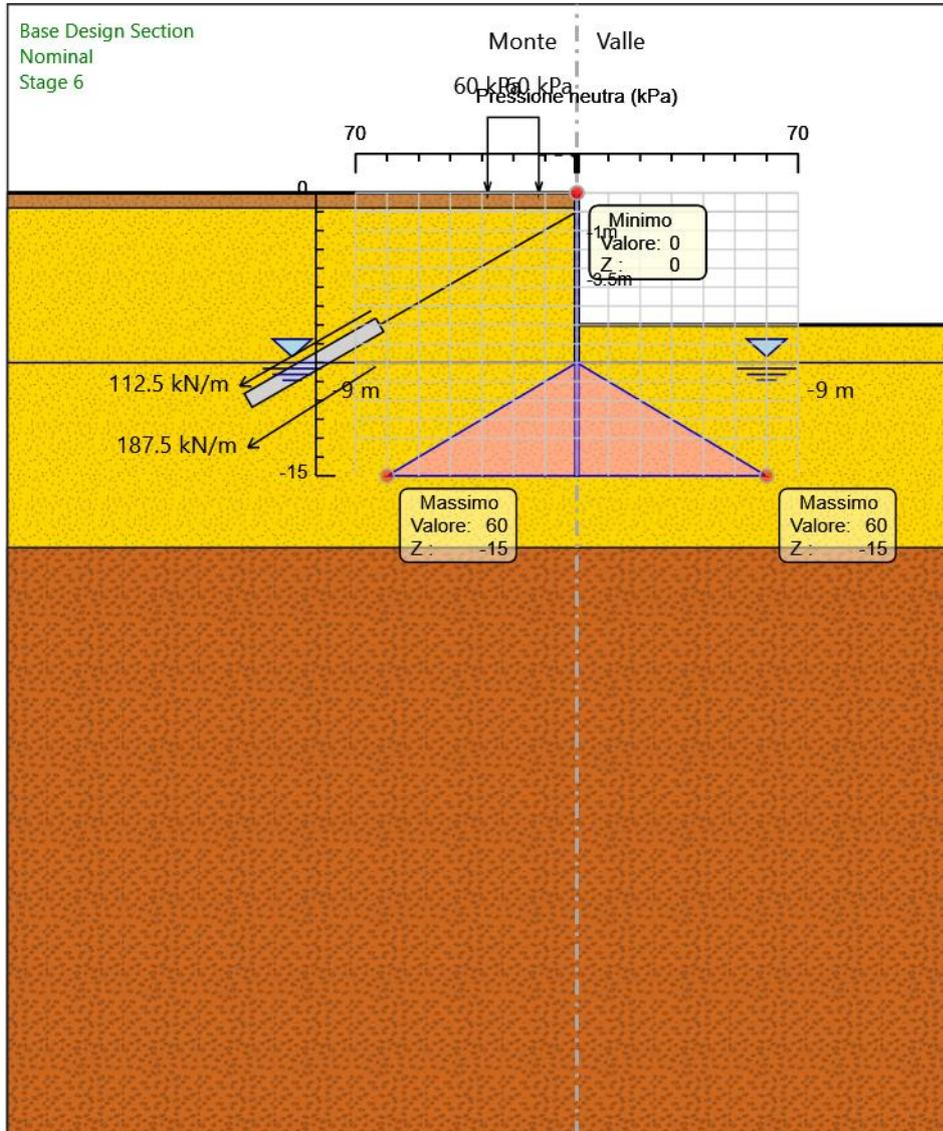
- 154.
- 155. Design Assumption: Nominal
- 156. Stage: Stage 4
- 157. Pore

PROGETTO ESECUTIVO



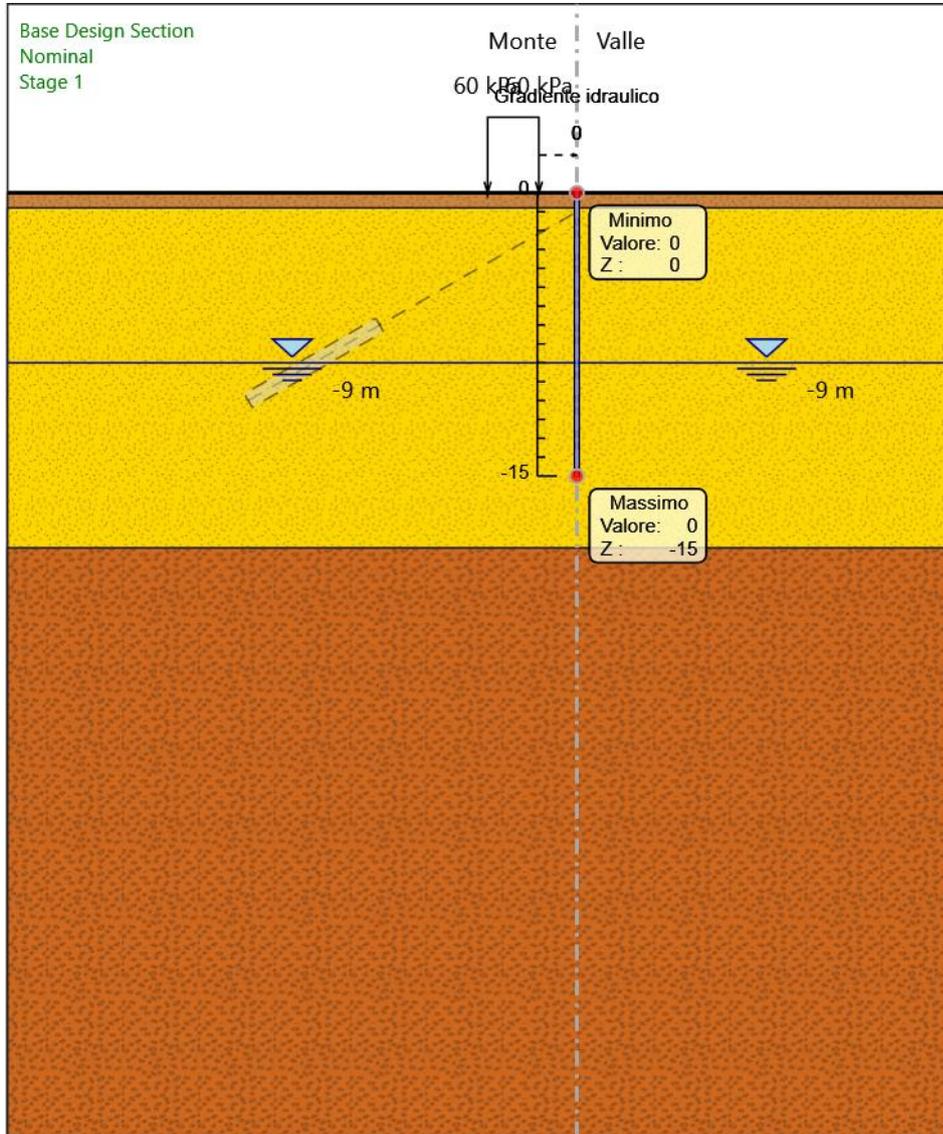
- 158.
- 159. Design Assumption: Nominal
- 160. Stage: Stage 5
- 161. Pore

PROGETTO ESECUTIVO

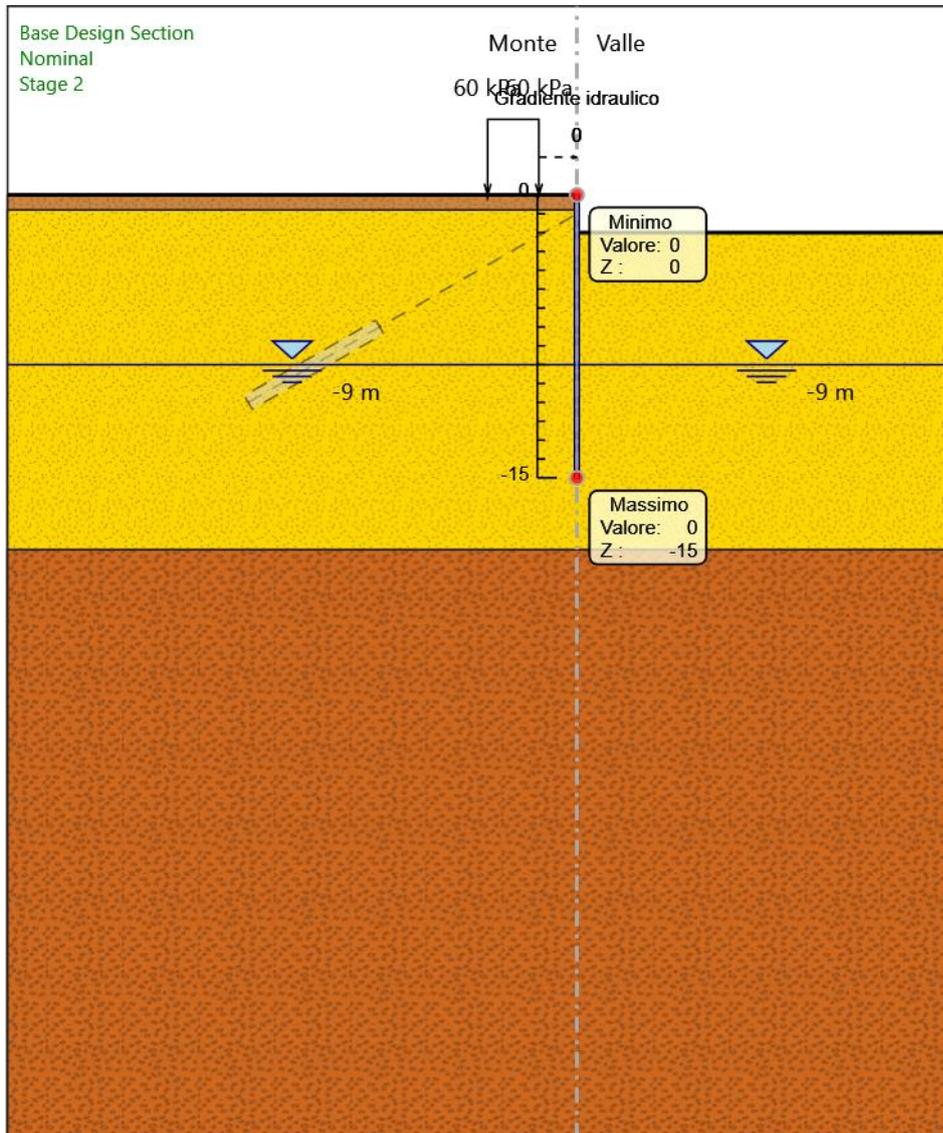


- 162.
- 163. Design Assumption: Nominal
- 164. Stage: Stage 6
- 165. Pore

Grafico Risultati Terreno Gradiente

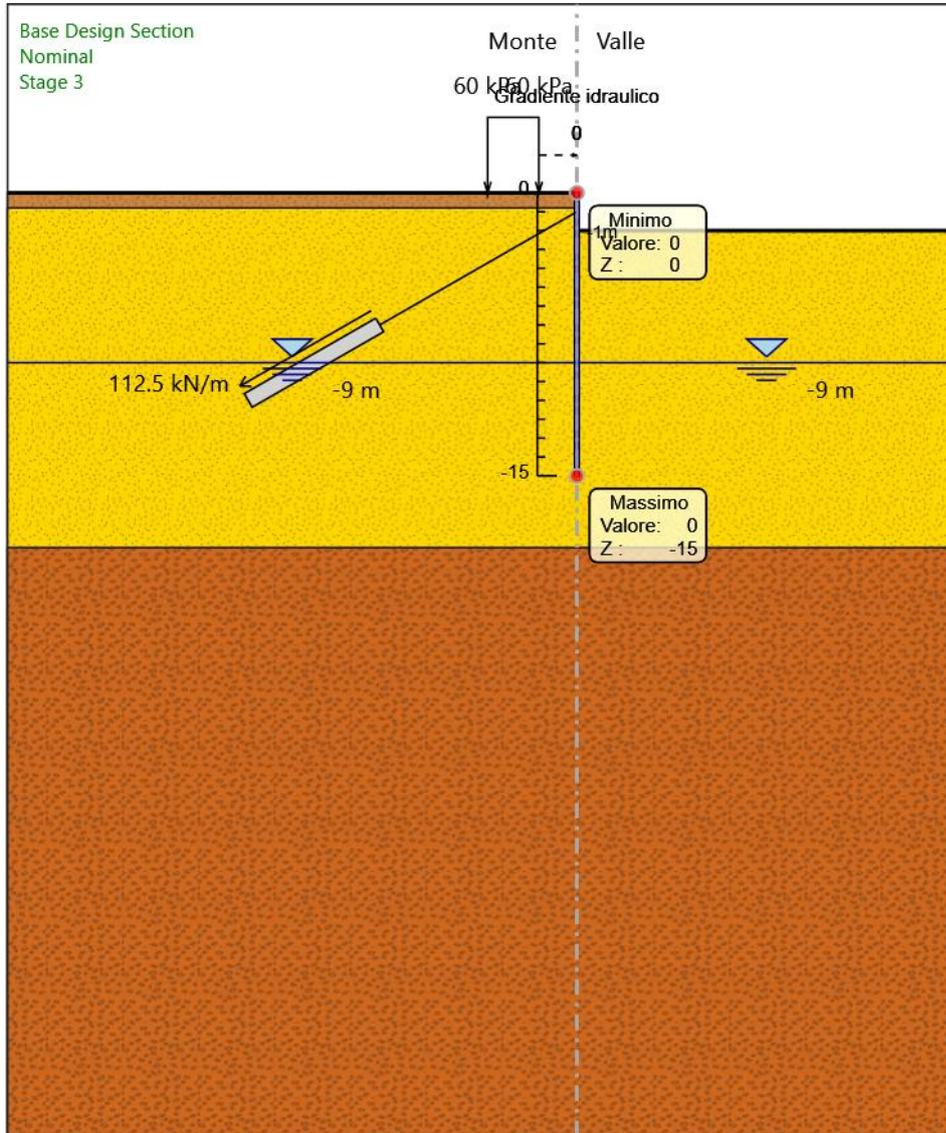


- 166.
- 167. Design Assumption: Nominal
- 168. Stage: Stage 1
- 169. Gradiente



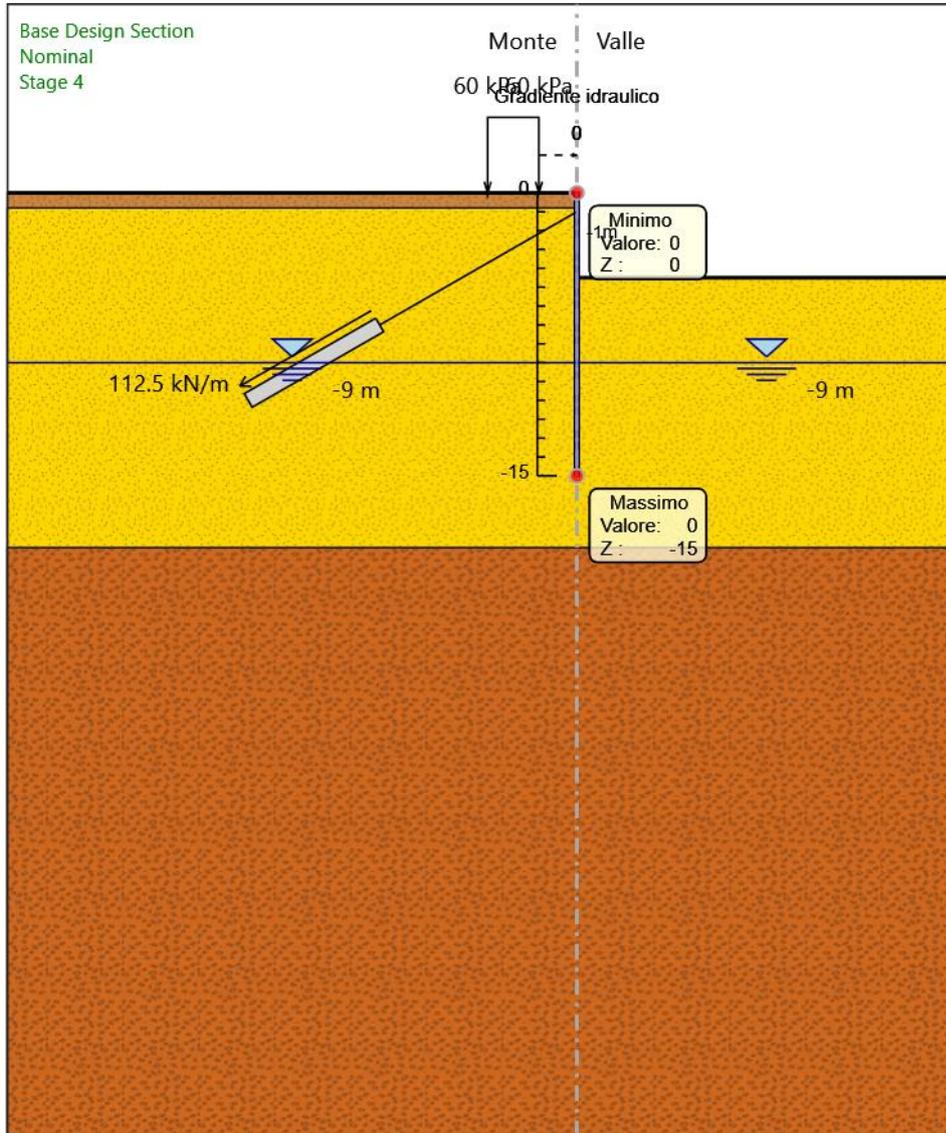
- 170.
- 171. Design Assumption: Nominal
- 172. Stage: Stage 2
- 173. Gradiente

PROGETTO ESECUTIVO



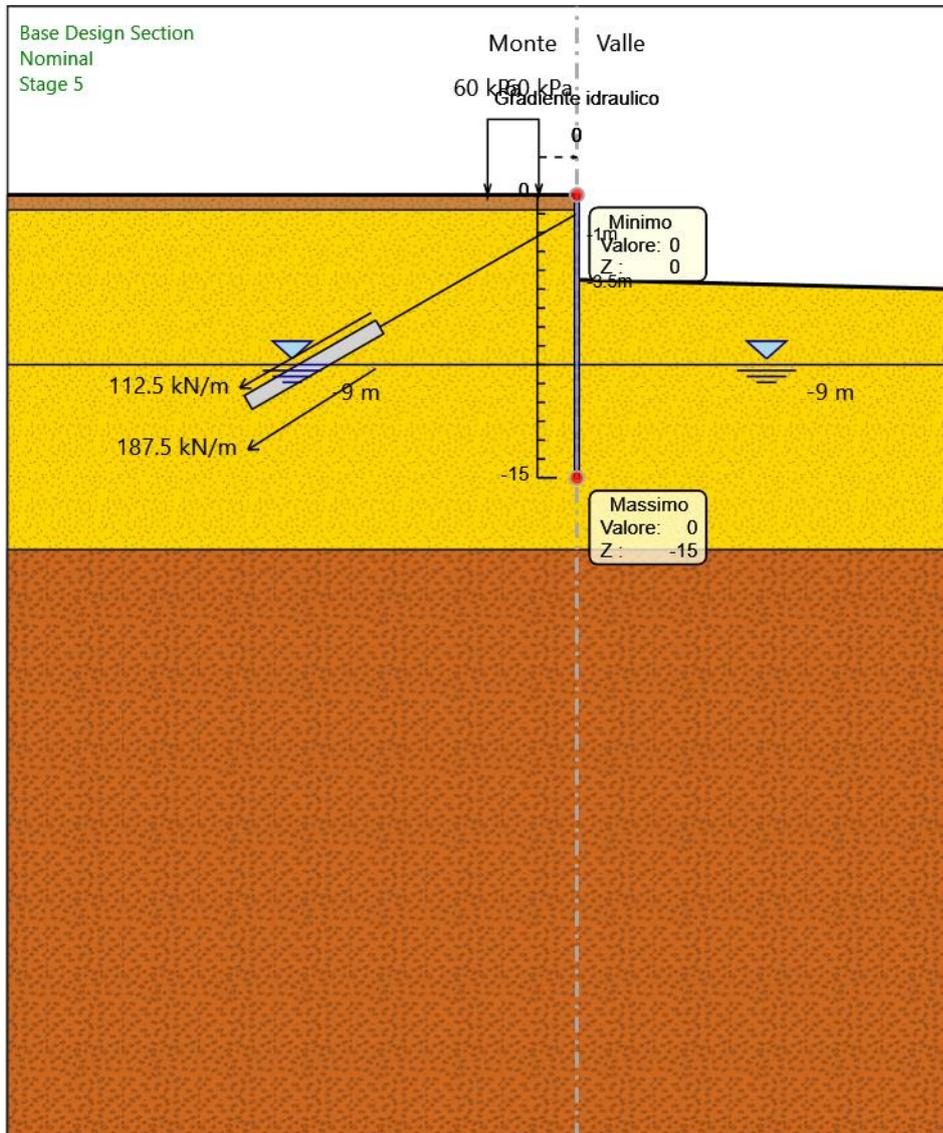
- 174.
- 175. Design Assumption: Nominal
- 176. Stage: Stage 3
- 177. Gradiente

PROGETTO ESECUTIVO



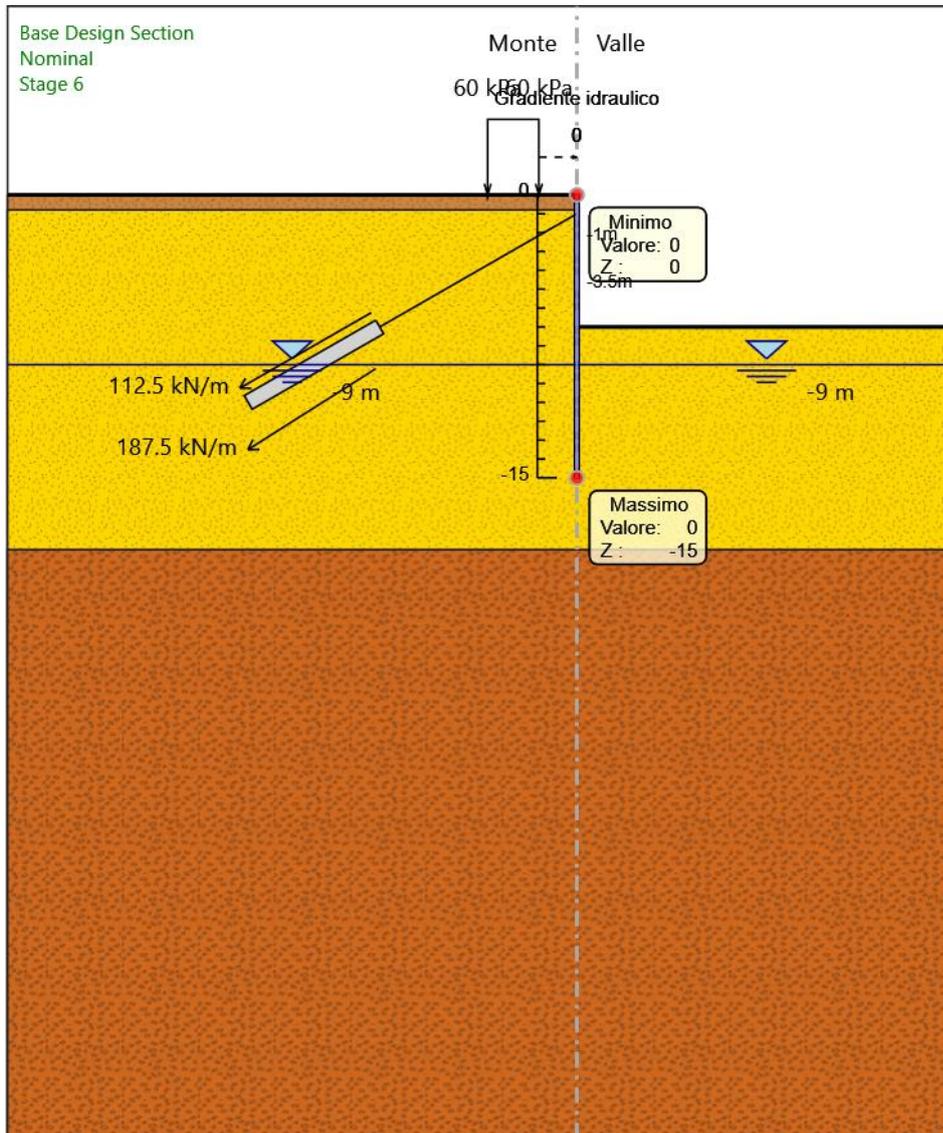
- 178.
- 179. Design Assumption: Nominal
- 180. Stage: Stage 4
- 181. Gradiente

PROGETTO ESECUTIVO

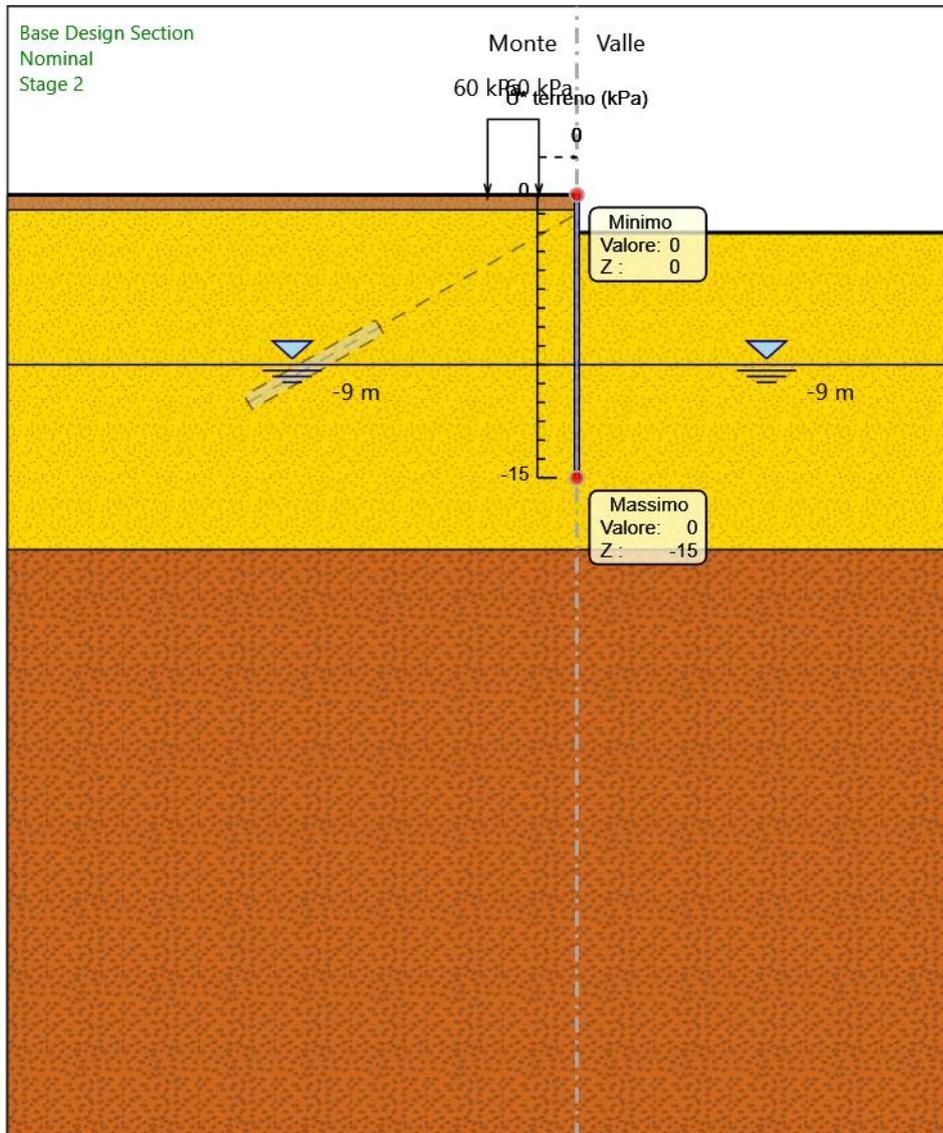


- 182.
- 183. Design Assumption: Nominal
- 184. Stage: Stage 5
- 185. Gradiente

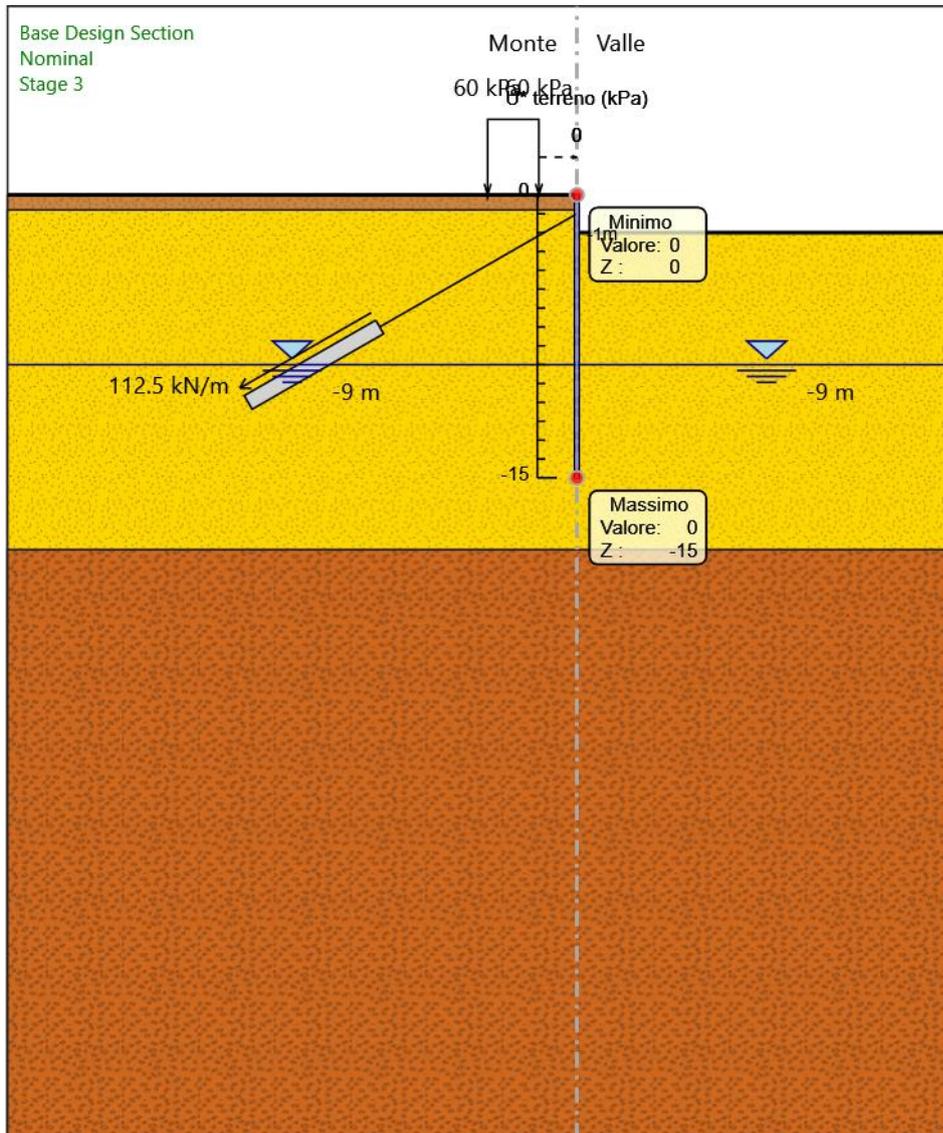
PROGETTO ESECUTIVO



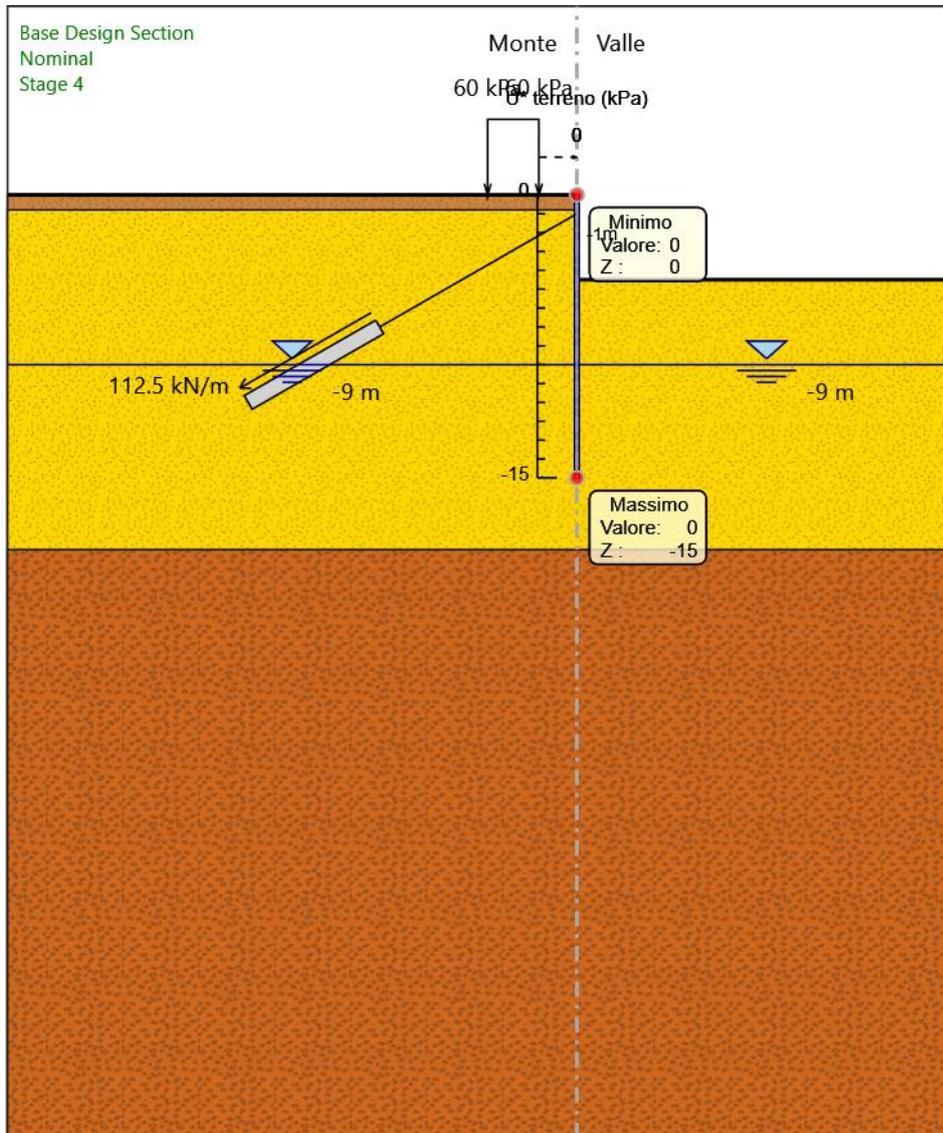
- 186.
- 187. Design Assumption: Nominal
- 188. Stage: Stage 6
- 189. Gradiente



- 194.
- 195. Design Assumption: Nominal
- 196. Stage: Stage 2
- 197. U*

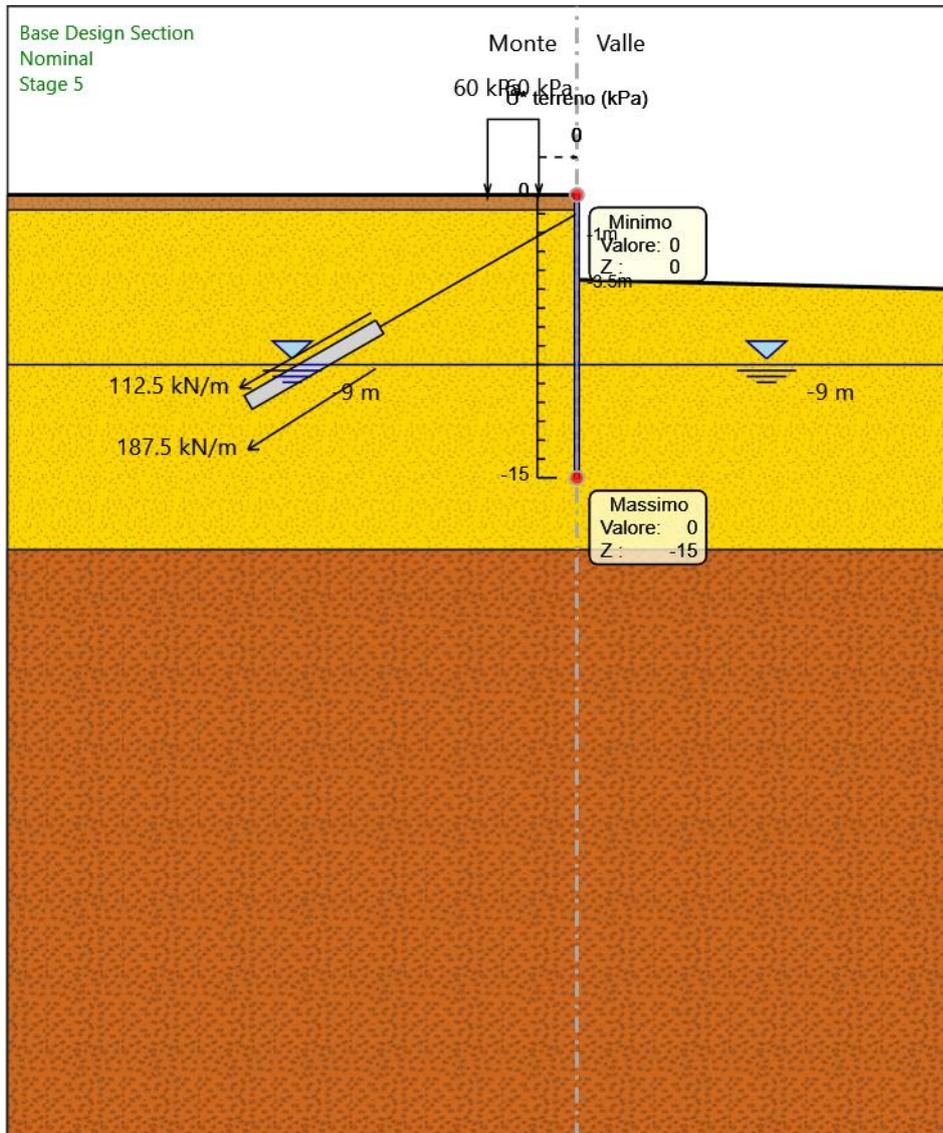


- 198.
- 199. Design Assumption: Nominal
- 200. Stage: Stage 3
- 201. U*



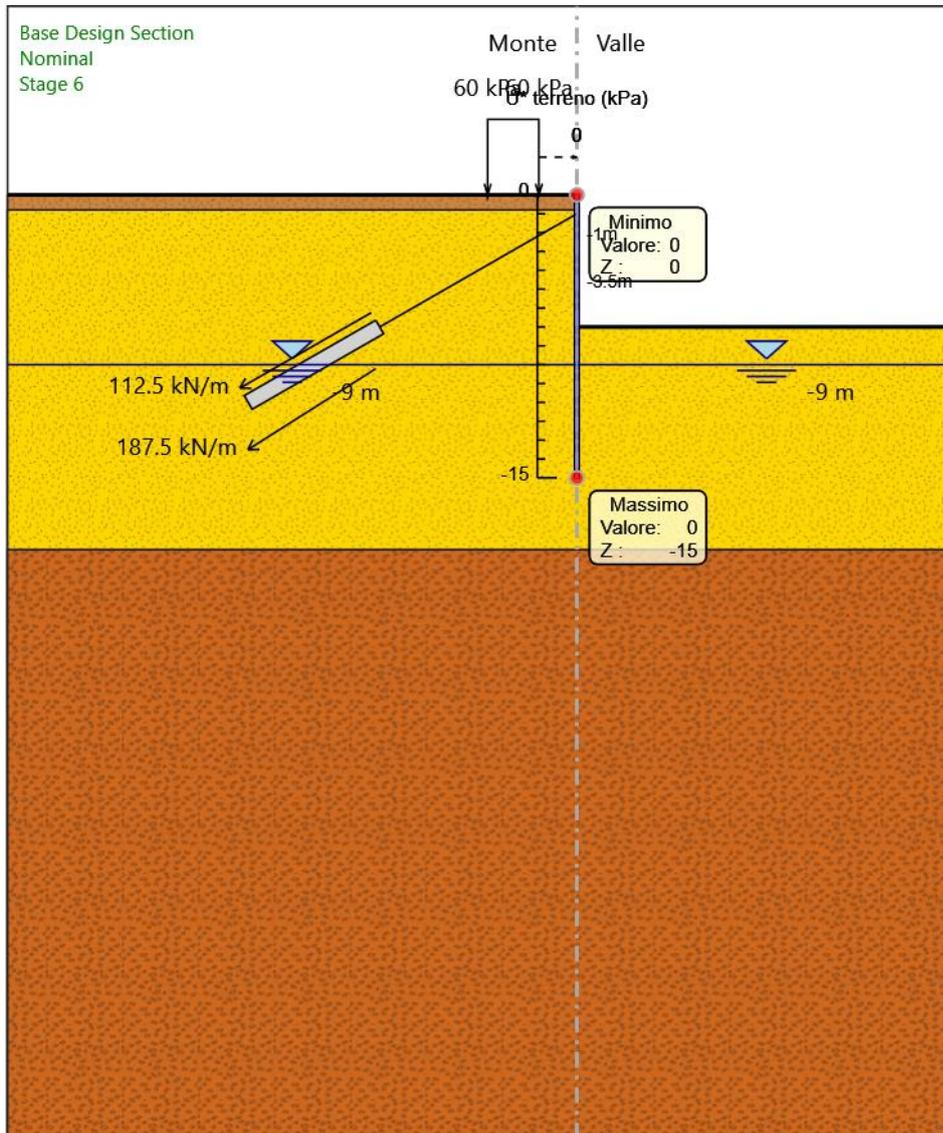
- 202.
- 203. Design Assumption: Nominal
- 204. Stage: Stage 4
- 205. U*

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO



- 206.
- 207. Design Assumption: Nominal
- 208. Stage: Stage 5
- 209. U*

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
 Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO



- 210.
- 211. Design Assumption: Nominal
- 212. Stage: Stage 6
- 213. U*

Riepilogo spinte

Design Assumption:	Tipo Risultato:	Muro:	LEFT	Lato	LEFT		
Nominal	Riepilogo spinte						
Stage	Vera effettiva	Pressione neutra	Vera Totale	Min ammissibile	Max ammissibile	Percentuale di resistenza massima	Vera / Attiva
	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)		
Stage 1	1084	180	1264	485.4	18798.7	5.77%	2.23
Stage 2	949.8	180	1129.9	485.4	18798.7	5.05%	1.96
Stage 3	1043	180	1223.1	485.4	18798.7	5.55%	2.15
Stage 4	854.7	180	1034.8	485.4	18798.7	4.55%	1.76
Stage 5	999.1	180	1179.1	485.4	18798.7	5.31%	2.06
Stage 6	805	180	985	485.4	18798.7	4.28%	1.66

Design Assumption:	Tipo Risultato:	Muro:	LEFT	Lato	RIGHT		
Nominal	Riepilogo spinte						
Stage	Vera effettiva	Pressione neutra	Vera Totale	Min ammissibile	Max ammissibile	Percentuale di resistenza massima	Vera / Attiva
	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)	(kN/m)		
Stage 1	1084	180	1264	448.1	17358.4	6.24%	2.42
Stage 2	949.8	180	1129.9	327.7	12650.4	7.51%	2.9
Stage 3	945.6	180	1125.6	327.7	12650.4	7.47%	2.89
Stage 4	756.7	180	936.8	200.2	7728.3	9.79%	3.78
Stage 5	743.9	180	924	198.3	7320.6	10.16%	3.75
Stage 6	548.1	180	728.1	99.8	3854.3	14.22%	5.49

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Nome	Carichi Permanenti Sfavorevoli	Carichi Permanenti Favorevoli	Carichi Variabili Sfavorevoli	Carichi Variabili Favorevoli	Carico Sismico (F_seism_load)	Pressioni Acqua Lato Monte (F_WaterDR)	Pressioni Acqua Lato Valle (F_WaterRes)	Pe Des (F_U)
	(F_dead_load_unfavour)	(F_dead_load_favour)	(F_live_load_unfavour)	(F_live_load_favour)				
Simbolo	γ_G	γ_G	γ_Q	γ_Q	γ_{QE}	γ_G	γ_G	
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	0	1	1	
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	
NTC2018: A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	

Nome	Parziale su $\tan(\phi')$ (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
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1	1	1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1	1	1	1

PROGETTO ESECUTIVO

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
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
NTC2018: A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
NTC2018: SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1

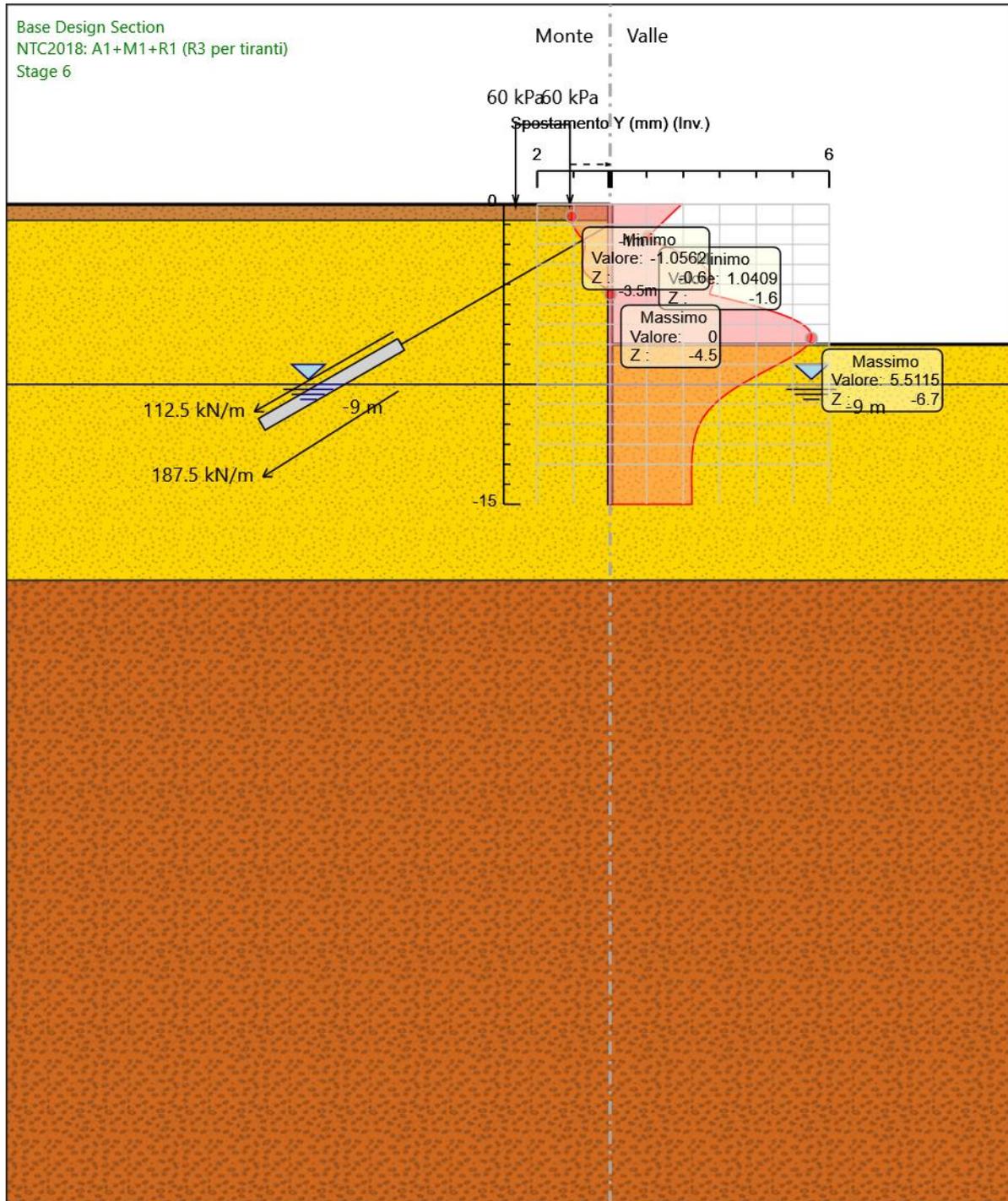
Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Stage 5	Stage 6
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	V	V	V	V	V	V
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V	V
NTC2018: A2+M2+R1	V	V	V	V	V	V
NTC2018: SISMICA STR	V	V	V	V	V	V
NTC2018: SISMICA GEO	V	V	V	V	V	V

Descrizione sintetica dei risultati delle Design Assumption (Inviluppi)

Grafico Inviluppi Spostamento

PROGETTO ESECUTIVO



214.

215. Spostamento

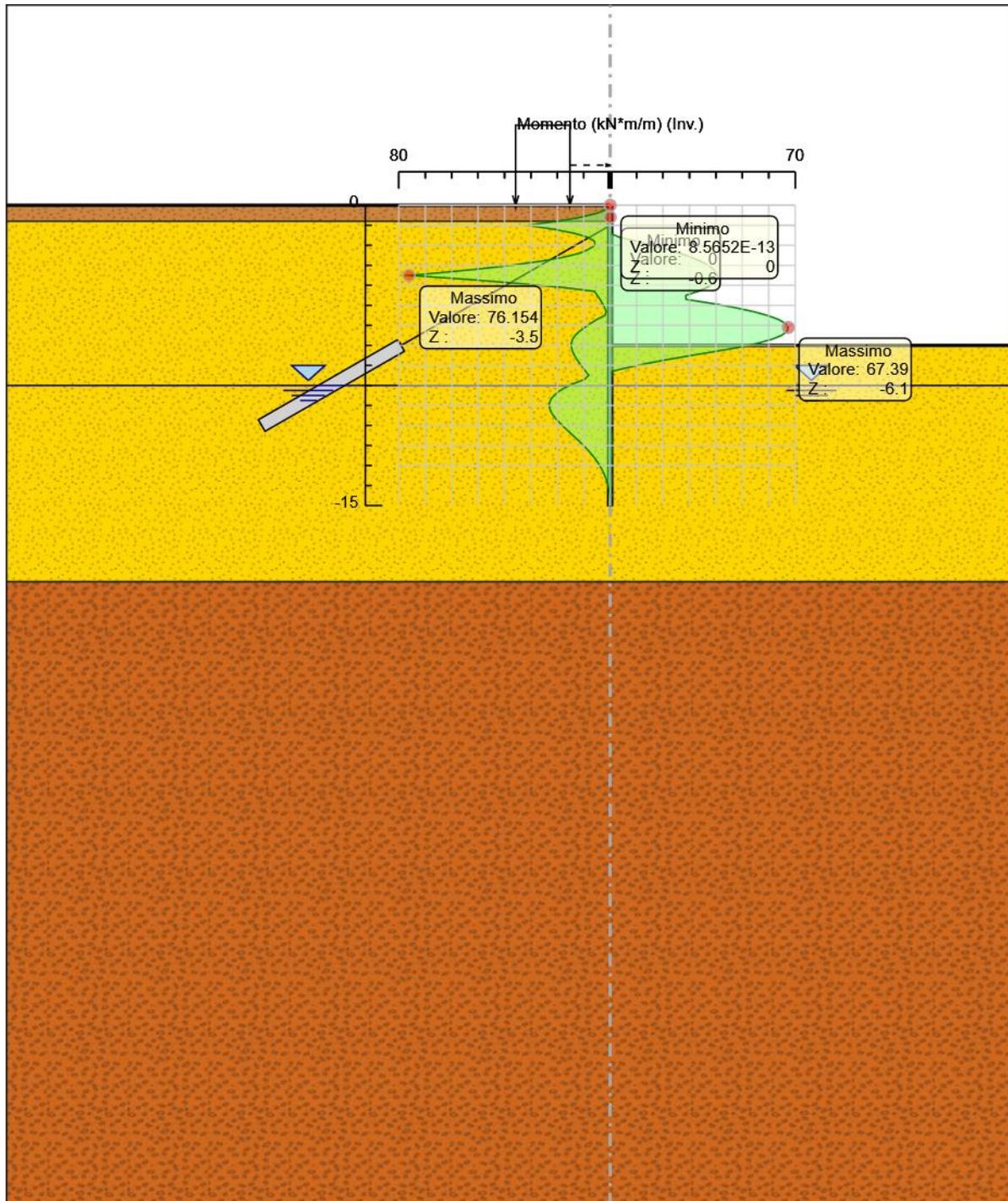
Tabella Inviluppi Momento WallElement

Selected Design Assumptions	Inviluppi: Momento	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
0	0	0
-0.2	1.181	0
-0.4	4.96	0
-0.6	11.184	0
-0.8	19.91	0
-1	31.658	0
-1.2	21.214	0
-1.4	13.537	0
-1.6	8.493	3.622
-1.8	5.932	10.108
-2	5.786	16.064
-2.2	8.211	21.513
-2.4	11.658	26.401
-2.6	17.882	30.675
-2.8	26.446	34.272
-3	37.461	37.127
-3.2	51.008	39.174
-3.4	67.129	40.35
-3.5	76.154	40.59
-3.7	54.387	40.349
-3.9	35.082	39.09
-4.1	18.106	36.754
-4.3	5.978	33.284
-4.5	4.875	28.623
-4.7	3.869	28.693
-4.9	2.976	38.437
-5.1	2.201	46.842
-5.3	1.544	53.87
-5.5	1.958	59.479
-5.7	5.05	63.629
-5.9	7.368	66.28
-6.1	9.556	67.39
-6.3	11.713	66.918
-6.5	13.288	64.823
-6.7	14.293	61.064
-6.9	14.735	55.599
-7.1	14.687	48.385
-7.3	14.257	39.818
-7.5	13.542	30.729
-7.7	12.622	21.95
-7.9	11.569	13.976
-8.1	10.439	6.818
-8.3	9.279	0.477
-8.5	8.128	0.205
-8.7	9.805	0.161
-8.9	13.777	0.122
-9.1	16.993	0.088
-9.3	19.486	0.059
-9.5	21.297	0.035
-9.7	22.465	0.016
-9.9	23.024	0.008
-10.1	23.002	0.008
-10.3	22.472	0.007
-10.5	21.546	0.008
-10.7	20.327	0.025
-10.9	18.9	0.146
-11.1	17.34	0.233
-11.3	15.709	0.35
-11.5	14.058	0.444
-11.7	12.428	0.502
-11.9	10.853	0.53
-12.1	9.357	0.534

PROGETTO ESECUTIVO

Selected Design Assumptions	Involuppi: Momento	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN*m/m)	Lato destro (kN*m/m)
-12.3	7.959	0.519
-12.5	6.672	0.489
-12.7	5.505	0.448
-12.9	4.46	0.4
-13.1	3.538	0.347
-13.3	2.738	0.293
-13.5	2.056	0.239
-13.7	1.486	0.187
-13.9	1.021	0.14
-14.1	0.655	0.097
-14.3	0.378	0.061
-14.5	0.184	0.032
-14.7	0.063	0.012
-14.9	0.007	0.001
-15	0	0

Grafico Involuppi Momento



- 216.
- 217. Momento

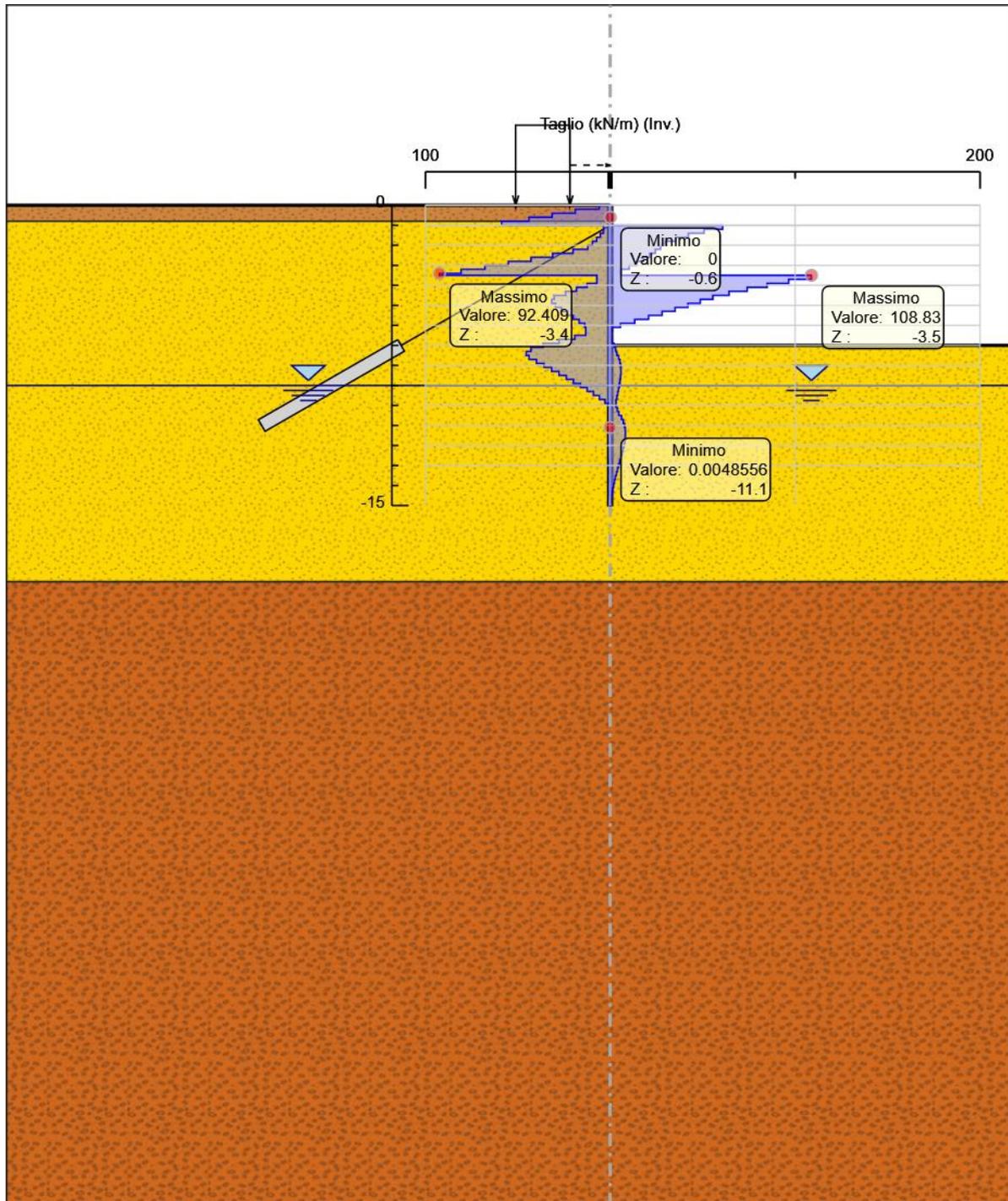
Tabella Inviluppi Taglio WallElement

Selected Design Assumptions	Inviluppi: Taglio	Muro: WallElement
Z (m)	Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
0	5.906	0
-0.2	18.896	0
-0.4	31.414	0
-0.6	43.972	0
-0.8	58.74	0
-1	58.74	60.824
-1.2	3.602	60.824
-1.4	5.328	50.796
-1.6	7.324	42.279
-1.8	9.59	35.332
-2	12.126	29.956
-2.2	20.077	27.245
-2.4	31.118	24.44
-2.6	42.819	21.37
-2.8	55.074	17.986
-3	67.737	14.275
-3.2	80.668	10.232
-3.4	92.409	5.883
-3.5	92.409	108.834
-3.7	7.21	108.834
-3.9	12.561	96.525
-4.1	18.19	84.878
-4.3	24.102	74.085
-4.5	30.284	64.27
-4.7	31.649	55.523
-4.9	31.649	48.717
-5.1	29.604	42.027
-5.3	26.394	35.137
-5.5	23.163	28.045
-5.7	19.965	20.751
-5.9	16.829	13.253
-6.1	13.769	5.55
-6.3	13.224	0.944
-6.5	19.179	0.642
-6.7	27.653	0.9
-6.9	36.335	2.102
-7.1	42.834	2.98
-7.3	45.444	3.581
-7.5	45.444	4.597
-7.7	43.897	5.268
-7.9	39.871	5.65
-8.1	35.787	5.797
-8.3	31.709	5.797
-8.5	27.681	5.757
-8.7	23.726	5.574
-8.9	19.859	5.286
-9.1	16.082	4.925
-9.3	12.463	4.513
-9.5	9.056	4.067
-9.7	5.842	3.608
-9.9	2.795	3.151
-10.1	0.055	3.866
-10.3	0.039	4.626
-10.5	0.026	6.097
-10.7	0.015	7.133
-10.9	0.006	7.8
-11.1	0.005	8.157
-11.3	0.005	8.256
-11.5	0.006	8.256
-11.7	0.006	8.148
-11.9	0.054	7.876
-12.1	0.1	7.479

Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed Opere ad Esso Connesse
Tratte B2, C
PROGETTO ESECUTIVO

Selected Design Assumptions Z (m)	Muro: WallElement	
	Inviluppi: Taglio Lato sinistro (kN/m)	Lato destro (kN/m)
-12.3	0.15	6.988
-12.5	0.204	6.434
-12.7	0.241	5.839
-12.9	0.263	5.225
-13.1	0.272	4.607
-13.3	0.272	3.999
-13.5	0.27	3.411
-13.7	0.259	2.85
-13.9	0.239	2.323
-14.1	0.213	1.833
-14.3	0.181	1.382
-14.5	0.143	0.973
-14.7	0.1	0.605
-14.9	0.053	0.28
-15	0.014	0.066

Grafico Involuppi Taglio



218.

219. Taglio

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Passiva
				%
NTC2018: A2+M2+R1 Stage 1 Left Wall	LEFT			8.85
NTC2018: A2+M2+R1 Stage 6 Left Wall	RIGHT			23.53

Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva

Design Assumption	Stage	Muro	Lato	Inviluppo Spinta Reale Efficace / Spinta Attiva
				%
NTC2018: A2+M2+R1 Stage 6 Left Wall	LEFT			133.74
NTC2018: A2+M2+R1 Stage 1 Left Wall	RIGHT			184.82

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

Riepilogo Stage / Design Assumption per Inviluppo

Design Assumption	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Stage 5	Stage 6
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	V	V	V	V	V	V
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	V	V	V	V	V	V
NTC2018: A2+M2+R1	V	V	V	V	V	V
NTC2018: SISMICA STR	V	V	V	V	V	V
NTC2018: SISMICA GEO	V	V	V	V	V	V

Risultati SteelWorld

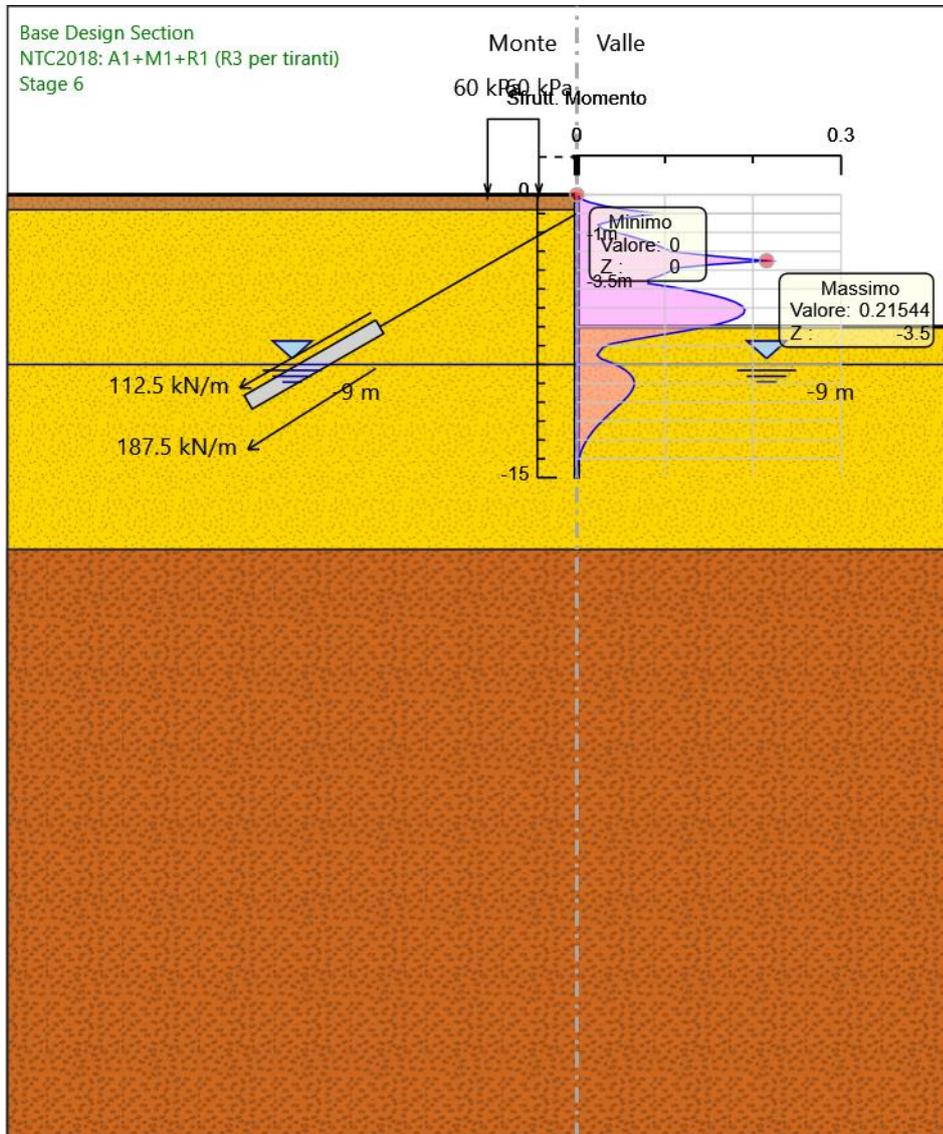
Tabella Inviluppi Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld : LEFT

Inviluppi Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld
0	0
-0.2	0.003
-0.4	0.014
-0.6	0.032
-0.8	0.056
-1	0.09
-1.2	0.06
-1.4	0.038
-1.6	0.024
-1.8	0.029
-2	0.045
-2.2	0.061
-2.4	0.075

PROGETTO ESECUTIVO

Inviluppi Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld
-2.6	0.087
-2.8	0.097
-3	0.106
-3.2	0.144
-3.4	0.19
-3.5	0.215
-3.7	0.154
-3.9	0.111
-4.1	0.104
-4.3	0.094
-4.5	0.081
-4.7	0.081
-4.9	0.109
-5.1	0.133
-5.3	0.152
-5.5	0.168
-5.7	0.18
-5.9	0.188
-6.1	0.191
-6.3	0.189
-6.5	0.183
-6.7	0.173
-6.9	0.157
-7.1	0.137
-7.3	0.113
-7.5	0.087
-7.7	0.062
-7.9	0.04
-8.1	0.03
-8.3	0.026
-8.5	0.023
-8.7	0.028
-8.9	0.039
-9.1	0.048
-9.3	0.055
-9.5	0.06
-9.7	0.064
-9.9	0.065
-10.1	0.065
-10.3	0.064
-10.5	0.061
-10.7	0.058
-10.9	0.053
-11.1	0.049
-11.3	0.044
-11.5	0.04
-11.7	0.035
-11.9	0.031
-12.1	0.026
-12.3	0.023
-12.5	0.019
-12.7	0.016
-12.9	0.013
-13.1	0.01
-13.3	0.008
-13.5	0.006
-13.7	0.004
-13.9	0.003
-14.1	0.002
-14.3	0.001
-14.5	0.001
-14.7	0
-14.9	0
-15	0

Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld



- 220.
- 221. Inviluppi
- 222. Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld

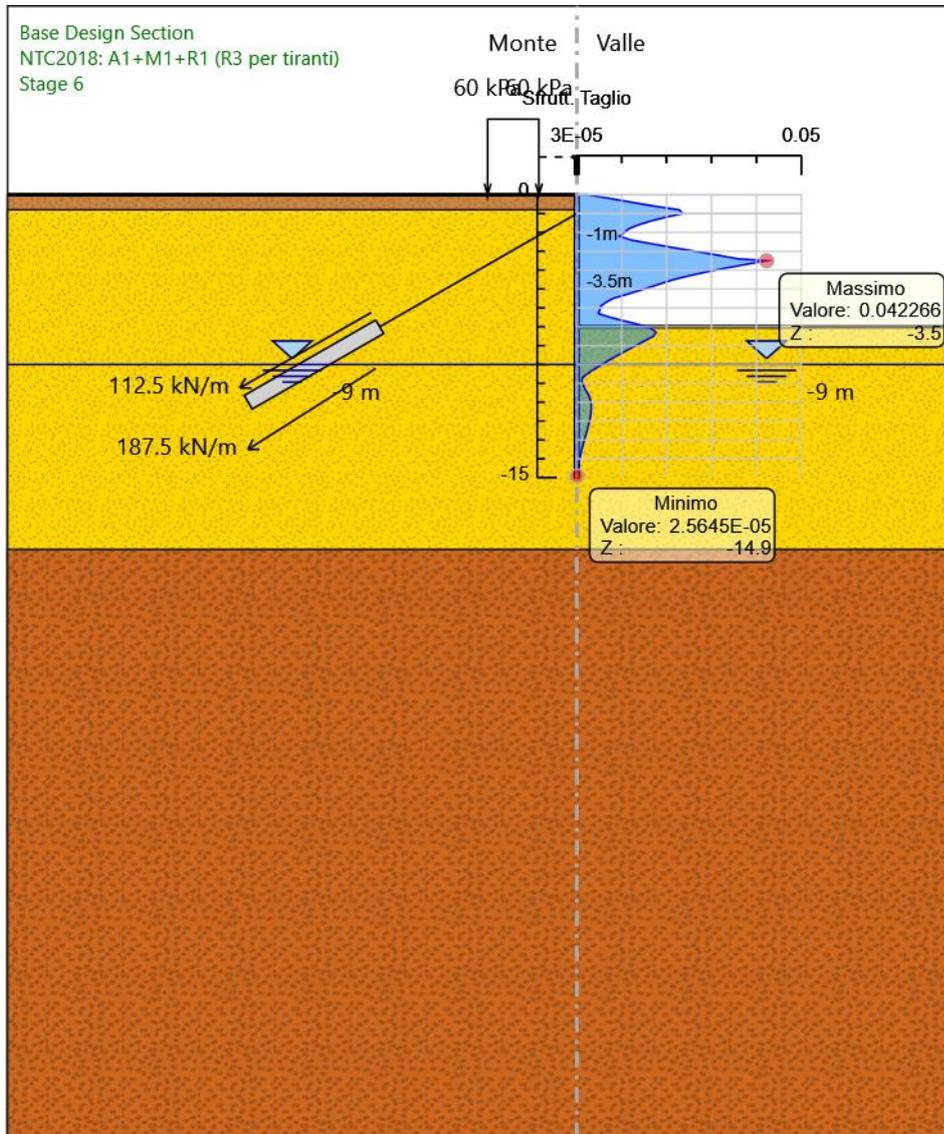
Tabella Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld : LEFT

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld		LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld	
0	0.002	
-0.2	0.007	
-0.4	0.012	
-0.6	0.017	
-0.8	0.023	
-1	0.024	
-1.2	0.02	
-1.4	0.016	
-1.6	0.014	
-1.8	0.012	
-2	0.011	
-2.2	0.009	
-2.4	0.012	
-2.6	0.017	
-2.8	0.021	
-3	0.026	
-3.2	0.031	
-3.4	0.036	
-3.5	0.042	
-3.7	0.037	
-3.9	0.033	
-4.1	0.029	
-4.3	0.025	
-4.5	0.022	
-4.7	0.019	
-4.9	0.016	
-5.1	0.014	
-5.3	0.011	
-5.5	0.008	
-5.7	0.007	
-5.9	0.005	
-6.1	0.005	
-6.3	0.005	
-6.5	0.007	
-6.7	0.011	
-6.9	0.014	
-7.1	0.017	
-7.3	0.018	
-7.5	0.017	
-7.7	0.015	
-7.9	0.014	
-8.1	0.012	
-8.3	0.011	
-8.5	0.009	
-8.7	0.008	
-8.9	0.006	
-9.1	0.005	
-9.3	0.004	
-9.5	0.002	
-9.7	0.001	
-9.9	0.001	
-10.1	0.002	
-10.3	0.002	
-10.5	0.002	
-10.7	0.003	
-10.9	0.003	
-11.1	0.003	
-11.3	0.003	
-11.5	0.003	
-11.7	0.003	
-11.9	0.003	
-12.1	0.003	

PROGETTO ESECUTIVO

Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld		LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld	
-12.3		0.002
-12.5		0.002
-12.7		0.002
-12.9		0.002
-13.1		0.002
-13.3		0.001
-13.5		0.001
-13.7		0.001
-13.9		0.001
-14.1		0.001
-14.3		0
-14.5		0
-14.7		0
-14.9		0
-15		0

Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld



- 223.
- 224. Inviluppi
- 225. Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld

Verifiche Tiranti NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Design Assumption: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	Tipo Risultato: Verifiche Tiranti	NTC2018						
		Verifiche Tiranti				(ITA)		
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza Gerarchia delle Resistenze	
Tieback	Stage 3	270	1050.571	605.557	0.257	0.446	NO	
Tieback	Stage 4	271.569	1050.571	605.557	0.258	0.448	NO	
Tieback	Stage 5	268.857	1050.571	605.557	0.256	0.444	NO	
Tieback	Stage 6	267.223	1050.571	605.557	0.254	0.441	NO	
Tieback_New	Stage 5	450	1216.434	807.409	0.37	0.557	NO	
Tieback_New	Stage 6	456.692	1216.434	807.409	0.375	0.566	NO	

Verifiche Tiranti NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Design Assumption: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)				Gerarchia delle Resistenze
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza		
Tieback	Stage 3	351	530.591	605.557	0.662	0.58			
Tieback	Stage 4	353.04	530.591	605.557	0.665	0.583			
Tieback	Stage 5	349.514	530.591	605.557	0.659	0.577			
Tieback	Stage 6	347.39	530.591	605.557	0.655	0.574			
Tieback_New	Stage 5	585	614.36	807.409	0.952	0.725			
Tieback_New	Stage 6	593.699	614.36	807.409	0.966	0.735			

Verifiche Tiranti NTC2018: A2+M2+R1

Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R1		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
Tieback	Stage 3	270	530.591	605.557	0.509	0.446		
Tieback	Stage 4	272.919	530.591	605.557	0.514	0.451		
Tieback	Stage 5	269.739	530.591	605.557	0.508	0.445		
Tieback	Stage 6	266.218	530.591	605.557	0.502	0.44		
Tieback_New	Stage 5	450	614.36	807.409	0.732	0.557		
Tieback_New	Stage 6	462.917	614.36	807.409	0.753	0.573		

Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA STR

Design Assumption: NTC2018: SISMICA STR		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
Tieback	Stage 3	270	530.591	605.557	0.509	0.446		
Tieback	Stage 4	271.569	530.591	605.557	0.512	0.448		
Tieback	Stage 5	268.857	530.591	605.557	0.507	0.444		
Tieback	Stage 6	267.223	530.591	605.557	0.504	0.441		
Tieback_New	Stage 5	450	614.36	807.409	0.732	0.557		
Tieback_New	Stage 6	456.692	614.36	807.409	0.743	0.566		

Verifiche Tiranti NTC2018: SISMICA GEO

Design Assumption: NTC2018: SISMICA GEO		Tipo Risultato: Verifiche Tiranti			NTC2018 (ITA)			
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze
Tieback	Stage 3	270	530.591	605.557	0.509	0.446		
Tieback	Stage 4	271.569	530.591	605.557	0.512	0.448		
Tieback	Stage 5	268.857	530.591	605.557	0.507	0.444		
Tieback	Stage 6	267.223	530.591	605.557	0.504	0.441		
Tieback_New	Stage 5	450	614.36	807.409	0.732	0.557		
Tieback_New	Stage 6	456.692	614.36	807.409	0.743	0.566		

Inviluppo Verifiche Tiranti (su tutte le D.A. attive)

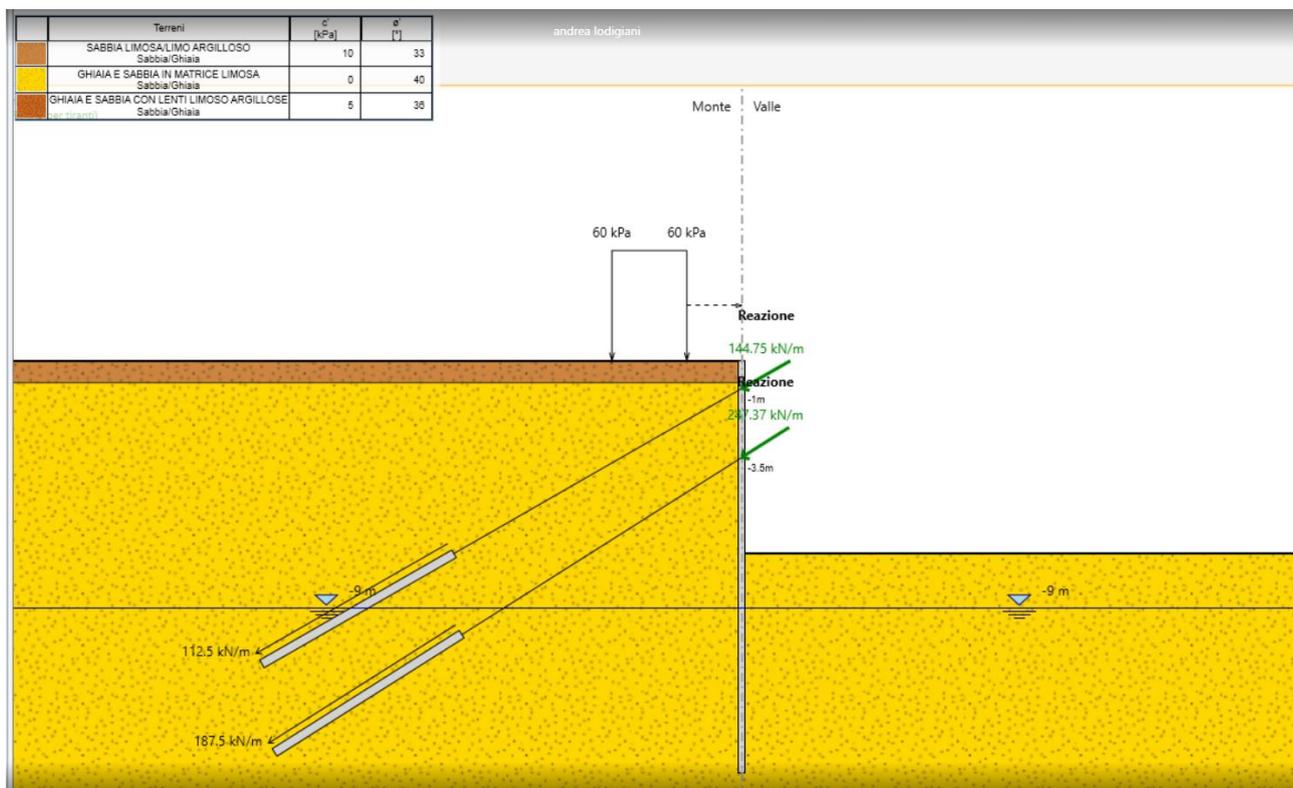
Tipo Risultato: Verifiche Tiranti									Design Assumption
Tirante	Stage	Sollecitazione (kN)	Resistenza GEO (kN)	Resistenza STR (kN)	Ratio GEO	Ratio STR	Resistenza	Gerarchia delle Resistenze	
Tieback	Stage 4	353.04	530.591	605.557	0.665	0.583			NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
Tieback_New	Stage 6	593.699	614.36	807.409	0.966	0.735			NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

9.5.2 Verifica trave porta ancoraggi

La trave porta ancoraggi è realizzata con due profilati HEB220 affiancati. Lo schema statico è di trave su infiniti appoggi alla distanza di 2.40 m.

Note che siano le reazioni vincolari (sollecitazioni massime dei vincoli/ancoraggi) si considera, la trave continua a resistere alle sollecitazioni.

Pertanto, assumendo l'involuppo delle sollecitazioni nei vincoli derivante dal calcolo:



$$q = E_d / 2.40 \text{ m} = 247.37 \text{ kN/m}$$

Si considera che possa cedere un tirante intermedio

$$M_{Ed} = q \cdot l^2 / 12 = 247.37 \cdot 2.4^2 / 12 = 118,73 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$W_{pl} = 481.4 \cdot 2 = 962.8 \text{ cm}^3 \quad 2 \text{ HEB180 accoppiati}$$

considerando che il materiale sia S235 avremo:

$$M_{Rd} = W_{pl} \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 215.48 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$V_{Rd} = A_v \cdot f_{yk} / \gamma_{M0} = 523 \text{ kN}$$

PROGETTO ESECUTIVO

Doppio T Laminati - F1 per aiuto

File Tipo Profilo Collegamenti Giunto Flangiato AcciaioClS Normativa: NTC ?

IPE IPN HEAA HL
 HEA IPEA HEX UB
 HEB IPEO HD UC
 HEM IPEX HP W

Ordina per: Wy ly g

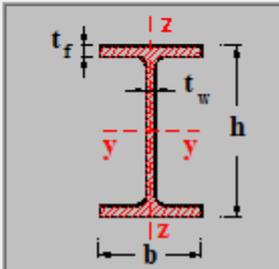
Acciaio: S235 (Fe360) f_y (N/mm²): 235 f_u : 360

Lunghezze di libera inflessione [m]: l_{0y} 0 l_{0z} 0

N_{sd} [kN]: 0

Aggiorna Tabella

	designation	g (Kg/m)	h (mm)	b (mm)	tw (mm)	tf (mm)	r1 (mm)
	HE 100 B	20.4	100	100	6.00	10.00	12.00
	HE 120 B	26.7	120	120	6.50	11.00	12.00
	HE 140 B	33.7	140	140	7.00	12.00	12.00
	HE 160 B	42.6	160	160	8.00	13.00	15.00
▶	HE 180 B	51.2	180	180	8.50	14.00	15.00
	HE 200 B	61.3	200	200	9.00	15.00	18.00
	UC 220 B	71.5	220	220	9.50	16.00	19.00



Plotta

HE 180 B

$N_{by,Rd}$ [kN]: 1.460 $M_{cy,Rd}$ [kNm]: 107.7
 $N_{bz,Rd}$ [kN]: 1.460 $M_{cz,Rd}$ [kNm]: 51.70
 $V_{ply,Rd}$ [kN]: 261.5 $V_{plz,Rd}$ [kN]: 651.3

g (Kg/m): 51.2
 h (mm): 180 r2 (mm): 0
 b (mm): 180 A (cm²): 65.25 i_y (cm): 7.66 i_z (cm): 4.57
 tw (mm): 8.5 I_y (cm⁴): 3.831 I_z (cm⁴): 1.363 I_T (cm⁴): 42.16
 tf (mm): 14 W_y (cm³): 425.7 W_z (cm³): 151.4 I_w (cm⁶): 93.750
 r1 (mm): 15 $W_{pl,y}$ (cm³): 481.4 $W_{pl,z}$ (cm³): 231

Classe Sezione

Compressione: 1
 Flessione My: 1
 Flessione Mz: 1
 Presso-Flessione: 1

Verifiche

La verifica si ritiene soddisfatta.