

S.S. 67 "Tosco Romagnola"
Lavori di adeguamento della S.S. 67 nel tratto tra la
località S.Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di
Dicomano.

Variante di Rufina (FI) – LOTTI 2A e 2B

PROGETTO DEFINITIVO

cod. FI462

PROGETTAZIONE:
RAGGRUPPAMENTO
TEMPORANEO PROGETTISTI

MANDATARIA:



MANDANTI:



sinergo



IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI
SPECIALISTICHE:

Ing. Riccardo Formichi – Società Pro Iter Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045

IL GEOLOGO:

Geol. Massimo Mezzanica – Società Pro Iter Srl
Ordine Geologi della Lombardia n. 762

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Ing. Massimo Mangini – Società Erre.Vi.A Srl
Ordine Ingegneri Provincia di Varese n. 1502

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Francesco Pisani

PROTOCOLLO:

DATA:

CANTIERIZZAZIONE – OPERE D'ARTE MINORI:

Ing. Marco Brugnerotto – Sinergo SpA
Ordine Ingegneri Provincia di Venezia n. 4264



**ASSE PRINCIPALE
VIABILITA SECONDARIA 0+442.12**

MURO DI SOSTEGNO
Relazione tecnica e di calcolo

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	P01-VS02-STR-RE01-A.pdf			
ACNO00113	D 20	CODICE ELAB.	P01VS02STRRE01	A	-
D					
C					
B					
A	EMISSIONE	10/2023	BRIGHENTI	GALANTE	FORMICHI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  ETREVA s.r.l. INGEGNERIA, VALUTAZIONE, AMBIENTE	 sinergo	A
			Data Ott '23	

INDICE

1	PREMESSA.....	4
1.1	Descrizione degli interventi	4
2	NORME DI RIFERIMENTO.....	5
2.1	Normativa nazionale cogente.....	5
2.2	Eurocodici	5
2.3	Norme EN, UNI, ISO	6
2.4	Norme CNR	7
3	VITA NOMINALE E CLASSI D'USO	8
4	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO	11
4.1	ParatiePlus	11
5	MATERIALI.....	13
5.1	Calcestruzzo per micropali	13
5.2	Acciaio per tubolare micropali	14
6	ANALISI STRUTTURALE E METODI DI VERIFICA	16
6.1	Stato limite ultimo (SLU)	16
6.2	Stato Limite di Esercizio (SLE).....	18
6.3	Metodologia di calcolo: condizioni sismiche	18
6.4	Spinta delle terre.....	21
7	ANALISI DEI CARICHI.....	26
7.1	Pesi propri strutturali (g_1).....	26
7.2	Carichi permanenti portati (g_2)	26
7.3	Distorsioni e deformazioni impresse.....	27
7.4	Carichi variabili	29
7.5	Azione sismica	30
7.6	Combinazioni di carico e fasi di calcolo.....	34
8	VERIFICHE PARATIA TRATTO A ($H_{max} = 4,25$ m).....	35
9	VERIFICHE PARATIA TRATTO B ($H_{max} = 3,25$ m).....	36

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  entevia s.r.l. INGEGNERIA, VIABILITÀ, AMBIENTE	 sinergo	A
			Data Ott '23	

1 PREMESSA

La presente costituisce la relazione di calcolo relativa al progetto di un'opera di sostegno in paratia di pali trivellati relativa alla Viabilità VS_02, nell'ambito dei lavori di realizzazione della nuova variante tra le località San Francesco e l'abitato di Dicomano alla strada statale n. 67 - Tosco-romagnola, ubicata nella provincia di Firenze, tra il comune di Pontassieve e il comune di Rufina.

La lunghezza dell'opera è approssimativamente di 3,474 km; la categoria stradale è del tipo extraurbano secondario C, con una corsia per senso di marcia e banchine laterali.

1.1 Descrizione degli interventi

In questa relazione si affronterà il dimensionamento della paratia di pali trivellati, posto sulla Viabilità Secondaria 02 alla km 0+625 dell'asse principale e con le seguenti caratteristiche geometriche:

- Tratto A:
 - Micropali trivellati D: 40 cm, profondità 12 metri
 - Hmax scavo: 4,25 m
 - Sviluppo: 20 m
- Tratto B:
 - Micropali trivellati D: 40 cm, profondità 9 metri
 - Hmax scavo: 3,25 m
 - Sviluppo: 30 m

Per entrambi i tratti si prevede un cordolo sommitale di sezione 60 x 60 cm, e il rivestimento della parte a vista della paratia con pannelli prefabbricati con finitura tipo roccia.

Si rimanda agli elaborati grafici per ulteriori chiarimenti in merito alle opere oggetto della presente relazione.

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  entevia s.r.l. INGEGNERIA VALUTAZIONE AMBIENTALE	 sinergo	A
			Data Ott '23	

2 NORME DI RIFERIMENTO

I seguenti codici sono presi a riferimento per la progettazione. La normativa di riferimento è il D.M. 17/01/2018; quando quest'ultima non sia sufficientemente esaustiva si fa riferimento agli Eurocodici, norme CNR e norme UNI / UNI-ISO / UNI-EN / UNI-EN-ISO.

2.1 Normativa nazionale cogente

Legge 5 novembre 1971, N. 1086 – Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica

D.M. 17/01/2018 – Norme tecniche per le Costruzioni (NTC)

C.M. 21/01/2019 n.7 – Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 17/01/2018

D.Lgs. 30/04/92, n. 285 e s.m.i. - "Nuovo Codice della Strada"

D.P.R.16/12/92 n.495 e s.m.i. "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Codice della Strada"

2.2 Eurocodici

(Con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali, la lista che segue è indicativa e non esaustiva dei codici eventualmente utilizzati nel seguito)

Eurocodice – Criteri generali di progettazione strutturale

[1] UNI EN 1990:2006

Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture

[2] UNI EN 1991-1-1:2004 Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici

[3] UNI EN 1991-1-4:2010 Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento

[4] UNI EN 1991-1-5:2004 Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche

[5] UNI EN 1991-1-6:2005 Parte 1-6: Azioni in generale - Azioni durante la costruzione

[6] UNI EN 1991-1-7:2014 Parte 1-7: Azioni in generale - Azioni eccezionali

[7] UNI EN 1991-2:2005 Parte 2: Carichi da traffico sui ponti

[8] UNI EN 1991-3:2006 Parte 3: Azioni indotte da gru e da macchinari

Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture in calcestruzzo

[9] UNI EN 1992-1-1:2015 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici

[10] UNI EN 1992-2:2006 Parte 2: Ponti di calcestruzzo - Progettazione e dettagli costruttivi

[11] UNI EN 1992-4:2018 Parte 4: Progettazione degli attacchi per utilizzo nel calcestruzzo

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. A	FOGLIO 6 di 36
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  entevia s.r.l. INGEGNERIA, VALUTAZIONE AMBIENTALE	 sinergo  D_VA DivisionArchitecture	

Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio

- [12] UNI EN 1993-1-1:2014 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- [13] UNI EN 1993-1-5:2019 Parte 1-5: Elementi strutturali a lastra
- [14] UNI EN 1993-1-8:2005 Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti
- [15] UNI EN 1993-1-9:2005 Parte 1-9: Fatica
- [16] UNI EN 1993-1-10:2005 Parte 1-10: Resilienza del materiale e proprietà attraverso lo spessore
- [17] UNI EN 1993-1-11:2007 Parte 1-11: Progettazione di strutture con elementi tesi
- [18] UNI EN 1993-2:2007 Parte 2: Ponti di acciaio

Eurocodice 4 – Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo

- [19] UNI EN 1994-1-1:2005 Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- [20] UNI EN 1994-2:2006 Parte 2: Regole generali e regole per i ponti

Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica

- [21] UNI EN 1997-1:2013 Parte 1: Regole generali
- [22] UNI EN 1997-2:2007 Parte 2: Indagini e prove nel sottosuolo

Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica

- [23] UNI EN 1998-1:2013 Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici
- [24] UNI EN 1998-2:2011 Parte 2: Ponti
- [25] UNI EN 1998-5:2005 Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici

2.3 Norme EN, UNI, ISO

Calcestruzzo:

- [1] EN 206:2016 “Calcestruzzo: specificazione, prestazione, produzione e conformità”.
- [2] UNI 11104:2016 - Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206

Acciaio per strutture metalliche e strutture composte:

- [3] EN 10025-1:2004
- [4] EN 10025-2:2019
- [5] EN 10025-3:2019
- [6] EN 10025-4:2019
- [7] EN 10025-5:2019

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. A	FOGLIO 7 di 36
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  entevia s.r.l. TECNICA. VALUTA. AMBIENTE.	  D_VA D_VisionArchitecture	
				Data Ott '23

[8] EN 10025-6:2019

[9] EN 10210-1

[10] EN 10219-1

Bulloni e chiodi:

[11] EN 15048

[12] EN 14399

[13] EN 10263

Saldature:

[14] EN ISO 4063:2011

[15] EN 1011

[16] EN ISO 9692

2.4 Norme CNR

Per eventuali ulteriori riferimenti si sono considerate anche le Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.):

CNR-DT 207 R1/2018 Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni

CNR-UNI 10011/97 Costruzioni in acciaio: istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione;

CNR-UNI 10016/98 Travi composte acciaio-calcestruzzo: istruzioni per il calcolo e l'esecuzione;

CNR-UNI 10030/87 Anime irrigidite di travi in parete piena

3 VITA NOMINALE E CLASSI D'USO

La vita nominale V_N dell'opera strutturale in oggetto 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.

L'effettiva durata della costruzione non è valutabile in sede progettuale, venendo a dipendere da eventi futuri fuori dal controllo del progettista. Di fatto, la grande maggioranza delle costruzioni ha avuto ed ha, anche attraverso successivi interventi di ripristino manutentivo, una durata effettiva molto maggiore della vita nominale quantificata nelle NTC.

La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella indicata nella Tab. 2.4.I del D.M.18 di seguito riportata.

Tabella 2.4.I – Vita nominale V_N per diversi tipi di opere

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva ¹	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

Vita nominale V_N per diversi tipi di opere

Con riferimento alla tabella precedente si evidenzia che, ai sensi e per gli effetti del Decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile n. 3685 del 21 ottobre 2003 il carattere strategico di un'opera o la sua rilevanza per le conseguenze di un eventuale collasso, sono definiti dalla classe 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, come definite nel D.M. 18.

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  ETREVI&A s.r.l. INGEGNERIA VALUTAZIONE AMBIENTE	A	9 di 36
			Data Ott '23	

critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento VR che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Tale valore riveste notevole importanza in quanto, assumendo che la legge di ricorrenza dell'azione sismica sia un processo Poissoniano, è utilizzato per valutare, fissata la probabilità di superamento PVR corrispondente allo stato limite considerato (Tabella 3.2.1 della NTC), il periodo di ritorno TR dell'azione sismica cui fare riferimento per la verifica.

Il valore del coefficiente d'uso CU è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato in Tab. 2.4.II.

Tab. 2.4.II – Valori del coefficiente d'uso C_U

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Valori del coefficiente d'uso

Nello specifico si considera quanto segue:

VITA NOMINALE DI PROGETTO (TAB. 2.4.I §2.4.1 NTC 2018)

Tipo di costruzione	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari
Valore minimo vita nominale di progetto V_N (anni)	50

CLASSI D'USO (§2.4.2 NTC 2018)

Classe d'uso dell'opera	Classe IV
-------------------------	-----------

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. A	FOGLIO 10 di 36
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Ott '23	

Descrizione:

Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA (TAB. 2.4.II §2.4.3 NTC 2018)

Classe d'uso dell'opera	Classe IV
Coefficiente d'uso C_u	2
Periodo di riferimento V_R (anni)	100

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	A	11 di 36
			Data Ott '23	

4 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

I codici di calcolo automatico utilizzati per il calcolo e la verifica delle strutture e la redazione della presente relazione di calcolo di seguito presentati sono di sicura ed accertata validità e sono stati impiegati conformemente alle proprie caratteristiche. Tale affermazione è suffragata dai seguenti elementi:

- grande diffusione del codice di calcolo sul mercato;
- storia consolidata del codice di calcolo (svariati anni di utilizzo);
- utilizzo delle versioni più aggiornate (dopo test);
- pratica d'uso frequente in studio.

La progettazione generale si avvale inoltre di calcoli basati su fogli elettronici implementati e verificati dallo scrivente e validati, quando opportuno, mediante l'ausilio dei codici di calcolo più complessi cui sopra accennato.

4.1 ParatiePlus

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

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

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

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

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

La schematizzazione in elementi finiti avviene in questo modo:

- si analizza un problema piano (nel piano Y-Z): i gradi di libertà nodali attivi sono lo spostamento laterale e la rotazione fuori piano: gli spostamenti verticali sono automaticamente vincolati (di conseguenza le azioni assiali nelle pareti verticali non sono calcolate);

- la parete flessibile di sostegno vera e propria è schematizzata da una serie di elementi finiti BEAM verticali;

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. A	FOGLIO 12 di 36
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI    D_VA D_VisionArchitecture	Data Ott '23	

- 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.

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  ETREVA s.r.l. INGEGNERIA VALUTAZIONE AMBIENTALE	A	13 di 36
			Data Ott '23	

5 MATERIALI

Si riportano nel seguito le principali caratteristiche dei materiali utilizzati sia per la progettazione del nuovo intervento che per la verifica dell'esistente.

5.1 Calcestruzzo per micropali

Le opere in esame vengono realizzate con calcestruzzo le cui caratteristiche vengono riportate nel seguito.

Caratteristiche del calcestruzzo (§3.1 EN 1992-1-1:2005, §11.2.10 NTC 2018)

Classe di resistenza		C32/40	
Resistenza caratteristica cubica a compressione	$R_{ck} =$	40	MPa
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione	$f_{ck} =$	32	MPa
Resistenza di calcolo a compressione	$f_{cd} =$	18.13	MPa
Resistenza caratteristica cilindrica a compressione media	$f_{cm} =$	40	MPa
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{ctk} =$	2.12	MPa
Resistenza di progetto a trazione	$f_{ctd} =$	1.41	MPa
Resistenza media a trazione	$f_{ctm} =$	3.02	MPa
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctfm} =$	3.63	MPa
Modulo elastico medio	$E_{cm} =$	33346	N/mm ²
Peso specifico	$w =$	25	kN/m ³

Classe di resistenza minima raccomandata (Prospetto 4.3N EN 1992-1-1:2005)

Corrosione indotta da carbonatazione

Classe di esposizione (prospetto 4.1 EN 1992-1-1:2005)	XC4
Classe di resistenza minima	C32/40
Rapporto massimo a/c	0.5
Contenuto minimo di cemento (kg/m ³)	340
Contenuto minimo di aria (%)	4
Altri requisiti	-

Corrosione indotta da cloruri

Classe di esposizione (prospetto 4.1 EN 1992-1-1:2005)	XD1
Classe di resistenza minima	C32/40
Rapporto massimo a/c	0.5
Contenuto minimo di cemento (kg/m ³)	340
Contenuto minimo di aria (%)	4
Altri requisiti	-

Corrosione da attacchi gelo-disgelo

Classe di esposizione (prospetto 4.1 EN 1992-1-1:2005)	XF2
Classe di resistenza minima	C32/40
Rapporto massimo a/c	0.5
Contenuto minimo di cemento (kg/m ³)	340
Contenuto minimo di aria (%)	4

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  ERREVA s.r.l. ECONOMIA VALORI AMBIENTE	A	14 di 36
			Data Ott '23	

Altri requisiti

Aggregati in accordo alla EN 12620 con sufficiente resistenza al gelo/disgelo

5.1.1 Acciaio per calcestruzzo ordinario

Barre ad aderenza migliorata B450C

Resistenza caratteristica a rottura	$f_{tk} =$	540	MPa
Resistenza caratteristica allo snervamento	$f_{yk} =$	450	MPa
Modulo elastico	$E_s =$	210000	N/mm ²
Coefficiente parziale di sicurezza	$\gamma_s =$	1.15	
Resistenza allo snervamento di progetto	$f_{yd} =$	391.30	MPa

5.1.2 Copriferro

Per il caso in esame il copriferro prescritto (ricoprimento) per i pali trivellati è pari a:

$$c = 75 \text{ mm}$$

5.2 Acciaio per tubolare micropali

CLASSE DI RESISTENZA ACCIAIO (EN 10025-2)

Classe di resistenza		S355 J2	
Spessore dell'elemento	$t =$	$t \leq 40 \text{ mm}$	mm
Tensione di snervamento	$f_{yd} =$	355	MPa
Tensione a rottura	$f_u =$	510	MPa
Classe di resistenza		S355 K2	
Spessore dell'elemento	$t =$	$40 \text{ mm} \leq t \leq 80 \text{ mm}$	mm
Tensione di snervamento	$f_{yd} =$	335	MPa
Tensione a rottura	$f_u =$	490	MPa

Per elementi non saldati, angolari e piastre invece:

Elementi non saldati, angolari e piastre

Classe di resistenza		S355 J0	
Spessore dell'elemento	$t =$	$t \leq 40 \text{ mm}$	mm
Tensione di snervamento	$f_{yd} =$	355	MPa
Tensione a rottura	$f_u =$	510	MPa
Spessore dell'elemento	$t =$	$40 \text{ mm} \leq t \leq 80 \text{ mm}$	mm
Tensione di snervamento	$f_{yd} =$	335	MPa
Tensione a rottura	$f_u =$	490	MPa

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA	MANDANTI	A	15 di 36
   		Data Ott '23		

I moduli elastici, coefficienti di Poisson e di dilatazione termica utilizzati invece sono:

Modulo elastico, coefficiente di Poisson

Modulo elastico:	$E_s =$	210000	
Coefficiente di Poisson:	$\nu =$	0.3	
Coefficiente di dilatazione termica:	$\alpha =$	1.2×10^{-5}	$^{\circ}\text{C}^{-1}$

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA	MANDANTI	A	16 di 36
   		Data Ott '23		

6 ANALISI STRUTTURALE E METODI DI VERIFICA

Si riporta nel seguito una breve descrizione dei metodi di calcolo e dei criteri di verifica adottati.

6.1 Stato limite ultimo (SLU)

La progettazione di una paratia, alla luce delle Norme Tecniche per le Costruzioni del 2018, deve considerare i seguenti stati limite ultimi:

- SLU di tipo geotecnico (GEO) e di tipo idraulico (UPL e HYD):
 - Collasso per rotazione attorno a un punto dell'opera
 - Collasso per carico limite verticale
 - Sfilamento di uno o più ancoraggi
 - Instabilità del fondo scavo in terreni a grana fine in condizioni non drenate
 - Instabilità del fondo scavo per sollevamento
 - Sifonamento del fondo scavo
 - Instabilità globale dell'insieme terreno-opera
- SLU di tipo strutturale (STR)
 - Raggiungimento della resistenza in uno o più ancoraggi
 - Raggiungimento della resistenza in uno o più puntoni o sistemi di contrasto
 - Raggiungimento della resistenza strutturale della paratia
 -

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno deve essere effettuata secondo la Combinazione 2 dell'Approccio 1 – A2+M2+R2, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati in **Tabella 1** e **Tabella 2**.

Le verifiche allo stato limite ultimo, tra cui le verifiche strutturali dei tiranti, devono essere effettuate considerando due combinazioni di coefficienti, la prima generalmente dimensionante dal punto di vista strutturale, la seconda dal punto di vista geotecnico:

Comb 1: A1+M1+R1

Comb 2: A2+M2+R1

Azioni (coefficienti A):

La seguente tabella riporta i fattori di sicurezza parziali da applicare alle azioni nelle diverse combinazioni di carico.

carichi	effetto	coefficiente parziale	EQU	A1 (STR)	A2 (GEO)
Permanenti	favorevole	Y _{G1}	0.9	1.0	1.0
	sfavorevole		1.1	1.3	1.0
Permanenti non strutturali	favorevole	Y _{G2}	0.8	0.8	0.8
	sfavorevole		1.5	1.5	1.3
Variabili	favorevole	Y _{Qi}	0.0	0.0	0.0
	sfavorevole		1.5	1.5	1.3

Tabella 1 - Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA 	MANDANTI   	A	17 di 36
			Data Ott '23	

Parametri geotecnici (coefficienti M):

Le analisi allo stato limite ultimo prevedono l'utilizzo di due set di parametri: i parametri caratteristici e i parametri ridotti. I primi sono deducibili da prove in sito o di laboratorio su campioni significativi, i secondi sono ricavabili riducendo i parametri caratteristici con i coefficienti M2:

Parametro	simbolo	coefficiente parziale	M1	M2
tangente angolo di attrito	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	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 unità di volume	γ	γ_{γ}	1.00	1.00

Tabella 2 - Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Resistenze (coefficienti R):

I coefficienti parziali sulle resistenze assumono i seguenti valori:

$$\begin{array}{ll}
 R1 = 1 & \text{nelle analisi SLU e SLE} \\
 R2 = 1.1 & \text{nelle analisi di stabilità globale}
 \end{array}$$

Nelle verifiche di sicurezza dei tiranti di ancoraggio devono essere presi in considerazione tutti i meccanismi di stato limite ultimo, sia a breve sia a lungo termine.

Gli stati limite ultimi dei tiranti di ancoraggio si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che li compongono.

Per il dimensionamento geotecnico, deve risultare rispettata la condizione $E_d \leq R_d$ con specifico riferimento ad uno stato limite di sfilamento della fondazione dell'ancoraggio. La verifica di tale condizione può essere effettuata con riferimento alla combinazione A1+M1+R3, tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle **Tabella 1 e Tabella 2**.

La verifica a sfilamento della fondazione dell'ancoraggio si esegue confrontando la massima azione di progetto E_d con la resistenza di progetto R_{ad} , determinata applicando alla resistenza caratteristica R_{ak} i coefficienti parziali γ_r riportati nella seguente **Tabella 3**.

Tipologia ancoraggio	Simbolo	Coefficiente parziale
Ancoraggi temporanei	γ_r	1.1
Ancoraggi permanenti	γ_r	1.2

Tabella 3 - Coefficienti parziali per la resistenza degli ancoraggi

Il valore caratteristico della resistenza allo sfilamento dell'ancoraggio R_{ak} può essere determinato mediante metodi di calcolo analitici, utilizzando i valori caratteristici dei parametri geotecnici dedotti dai risultati di prove in sito e/o di laboratorio.

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA 	MANDANTI  	A	18 di 36
			Data Ott '23	

Seguendo tale procedimento, il valore della resistenza caratteristica R_{ak} può essere ottenuto considerando il minore dei valori derivanti dall'applicazione dei fattori di correlazione ξ_{a3} e ξ_{a4} riportati in Tabella 4 rispettivamente al valor medio e al valor minimo delle resistenze $R_{a,c}$ ottenute dal calcolo. Per la valutazione dei fattori ξ_{a3} e ξ_{a4} , si deve tenere conto che i profili di indagine sono solo quelli che consentono la completa identificazione del modello geotecnico di sottosuolo per il terreno di fondazione dell'ancoraggio.

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

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

Tabella 4 - Fattori di correlazione per derivare la resistenza caratteristica dalle prove geotecniche, in funzione del numero n di profili di indagine

6.2 Stato Limite di Esercizio (SLE)

In tutti i casi, nelle condizioni di esercizio, gli spostamenti dell'opera di sostegno e del terreno circostante devono essere valutati per verificarne la compatibilità con la funzionalità dell'opera e con la sicurezza e funzionalità di manufatti adiacenti.

Le verifiche allo stato limite d'esercizio vengono eseguite con tutti i coefficienti amplificativi unitari e con i parametri caratteristici dei terreni.

6.3 Metodologia di calcolo: condizioni sismiche

Per le paratie devono essere soddisfatte le condizioni di sicurezza nei confronti dei possibili stati limite ultimi (SLV) verificando il rispetto della condizione $E_d \leq R_d$ ponendo unitari i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto, con i coefficienti parziali γ_r specificati al paragrafo precedente.

Nelle verifiche, per azioni s'intendono le risultanti delle spinte a tergo della paratia e per resistenze s'intendono le risultanti delle spinte a valle della paratia e le reazioni dei sistemi di vincolo.

Nei metodi pseudo-statici l'azione sismica è definita mediante un'accelerazione equivalente, costante nello spazio e nel tempo. Le componenti orizzontale e verticale a_h e a_v dell'accelerazione equivalente devono essere ricavate in funzione delle proprietà del moto sismico atteso nel volume di terreno significativo per l'opera e della capacità dell'opera di subire spostamenti senza significative riduzioni di resistenza. In mancanza di studi specifici, a_h può essere legata all'accelerazione di picco a_{max} attesa nel volume di terreno significativo per l'opera mediante la relazione:

$$a_h = k_h \cdot g = \alpha \cdot \beta \cdot a_{max}$$

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

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

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

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI ETREVA s.r.l. INGEGNERIA VALUTAZIONE AMBIENTE	sinergo	D_VA DvisionArchitecture
				Data Ott '23

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

dove S è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_S) e dell'amplificazione topografica (S_T) di cui al paragrafo 3.2.3.2 delle NTC 2018, ed a_g è l'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Il valore del coefficiente α può essere ricavato a partire dall'altezza complessiva H della paratia e dalla categoria di sottosuolo mediante il diagramma riportato in **Figura 1**.

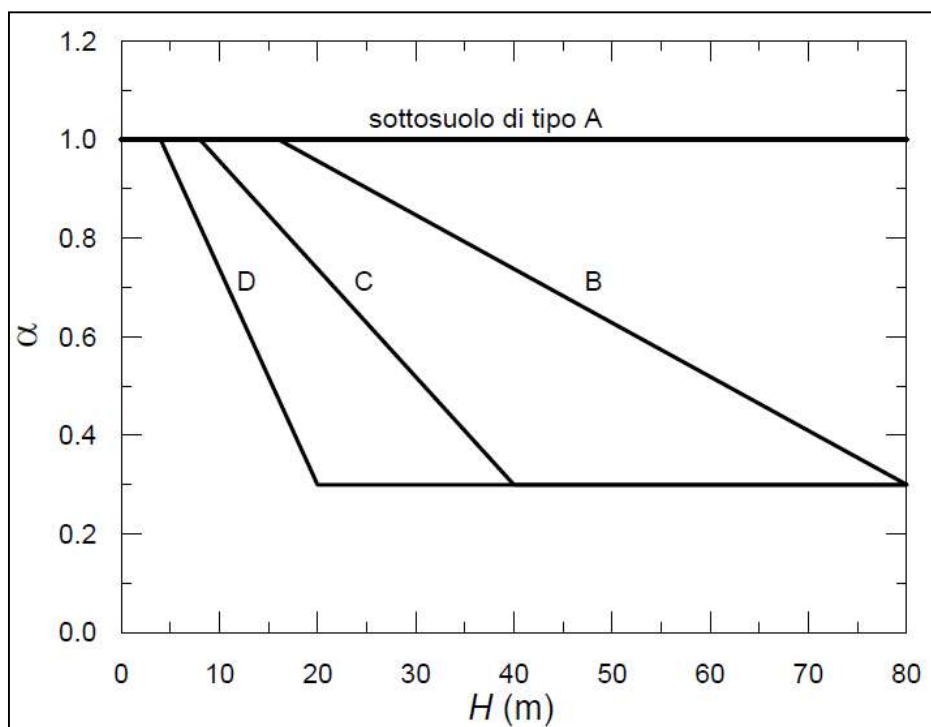


Figura 1 - Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità α

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

Il valore del coefficiente β può essere ricavato dal diagramma di **Figura 2**, in funzione del massimo spostamento permanente u_s che l'opera può tollerare, verificando l'effettivo sviluppo di meccanismi duttili nel sistema.

In assenza di tale verifica, il coefficiente β vale 1.

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

$$u_s \leq 0.005 \cdot H$$

Se $\alpha \cdot \beta \leq 0.2$ deve assumersi $k_h = 0.2 \cdot a_{max}/g$.

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

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

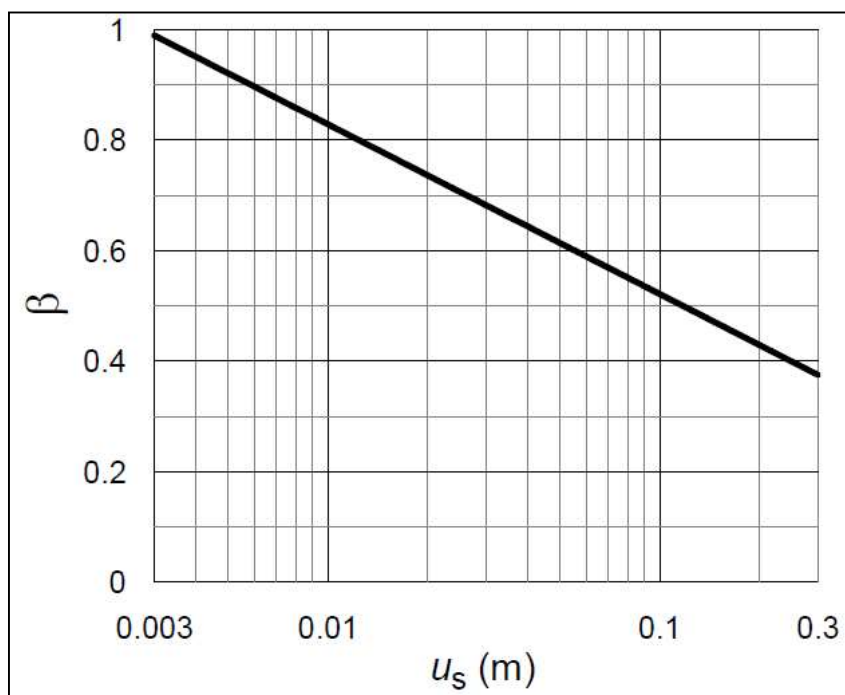


Figura 2 - Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento β

L'analisi di stabilità globale in condizioni sismiche può essere eseguita mediante metodi pseudostatici, nei quali l'azione sismica è rappresentata da un'azione statica equivalente, costante nello spazio e nel tempo, proporzionale al peso W del volume di terreno potenzialmente instabile. Tale forza dipende dalle caratteristiche del moto sismico atteso nel volume di terreno potenzialmente instabile e dalla capacità di tale volume di subire spostamenti senza significative riduzioni di resistenza. Nelle verifiche allo stato limite ultimo, in mancanza di studi specifici, le componenti orizzontale e verticale di tale forza possono esprimersi come $F_h = k_h \cdot W$ ed $F_v = k_v \cdot W$, con k_h e k_v rispettivamente pari ai coefficienti sismici orizzontale e verticale:

$$k_h = \beta_s \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h$$

Dove β_s è il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito e può essere ricavato dalla Tabella 5 in base alla categoria di sottosuolo e al valore dell'accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_s	β_s
$0,2 < a_g$ (g) $\leq 0,4$	0,30	0,28
$0,1 < a_g$ (g) $\leq 0,2$	0,27	0,24
a_g (g) $\leq 0,1$	0,20	0,20

Tabella 5 - Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA 	MANDANTI   	A	21 di 36
			Data Ott '23	

Le verifiche di stabilità globale in condizioni sismiche devono essere eseguite ponendo unitari i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici e impiegando le resistenze di progetto, con i coefficienti parziali γ_r specificati al paragrafo precedente.

6.4 Spinta delle terre

6.4.1 Coefficiente di spinta a riposo

Il coefficiente di spinta a riposo è calcolato attraverso le seguenti formulazioni:

$$k_0 = 1 - \text{sen}\phi \quad \text{per i terreni normalconsolidati}$$

$$k_0 = (1 - \text{sen}\phi) \cdot \sqrt{OCR} \quad \text{per i terreni sovraconsolidati}$$

con:

- ϕ angolo di attrito interno del terreno
- OCR grado di sovraconsolidazione del terreno

6.4.2 Coefficiente di spinta attiva in fase statica

I valori dei coefficienti di spinta attiva (k_a) possono essere calcolati mediante l'utilizzo di comprovate formulazioni disponibili in letteratura (**Tabella 6**).

Autori	Sokolovskii (1965)	Rankine (1857)	Lancellotta (2002) Mylonakis <i>et al.</i> (2007)	Coulomb (1773) Muller Breslau (1906)	Caquot e Kerisel (1948)	Chen (1975)
metodo	linee caratter.	appr. statico	estr. inferiore appr. statico	equil. limite appr. cinematic. sup. piana	equil. limite appr. cinematic. sup. curvilinea	estr. superiore appr. cinematic. sup. curvilinea
δ	sì	0	sì	0 sì	sì	sì
i	0	sì	sì	0 sì	sì	sì
β	sì	0	0 sì	0 sì	sì	sì

Tabella 6 - Soluzioni disponibili per gli stati limite in condizioni statiche

In **Tabella 6** sono specificati gli autori di alcune delle principali formulazioni per il calcolo di k_a disponibili in letteratura, indicando per ciascuna di esse:

- la tipologia di metodo utilizzato per il calcolo di k_a (approccio statico, approccio cinematico, equilibrio limite, linee caratteristiche);
- se nel caso di metodo cinematico la superficie di scorrimento considerata sia piana o curvilinea;
- se la formulazione tiene conto o meno degli angoli δ , i e β , rispettivamente angolo di attrito terreno-opera di sostegno, angolo di inclinazione del piano campagna e angolo di inclinazione del paramento dell'opera (l'angolo β è misurato a partire dalla verticale per cui si ha $\beta=0$ per un'opera di sostegno con paramento verticale).

Nel caso di condizioni attive, i valori di k_a ottenibili dalle formulazioni di **Tabella 6** non differiscono in modo significativo come mostrato dai grafici in

Figura 3. Pertanto, la scelta della specifica formulazione da utilizzare per il calcolo del coefficiente di spinta attiva è lasciata alla discrezione del progettista.

Nel caso si consideri l'angolo d'attrito fra terreno e opera di sostegno, questo non dovrà essere superiore ai $2/3$ del valore dell'angolo d'attrito del terreno ($\delta \leq 2/3 \phi'$).

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA 	MANDANTI 	A	22 di 36
			Data Ott '23	

A titolo esemplificativo, si riporta di seguito l'espressione analitica della formulazione di Coulomb – Muller Breslau.

$$K_a = \frac{\cos^2(\phi' - \beta)}{\cos^2\beta \cdot \cos(\delta + \beta) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi' + \delta) \cdot \sin(\phi' - i)}{\cos(\delta + \beta) \cdot \cos(i - \beta)}}\right)^2}$$

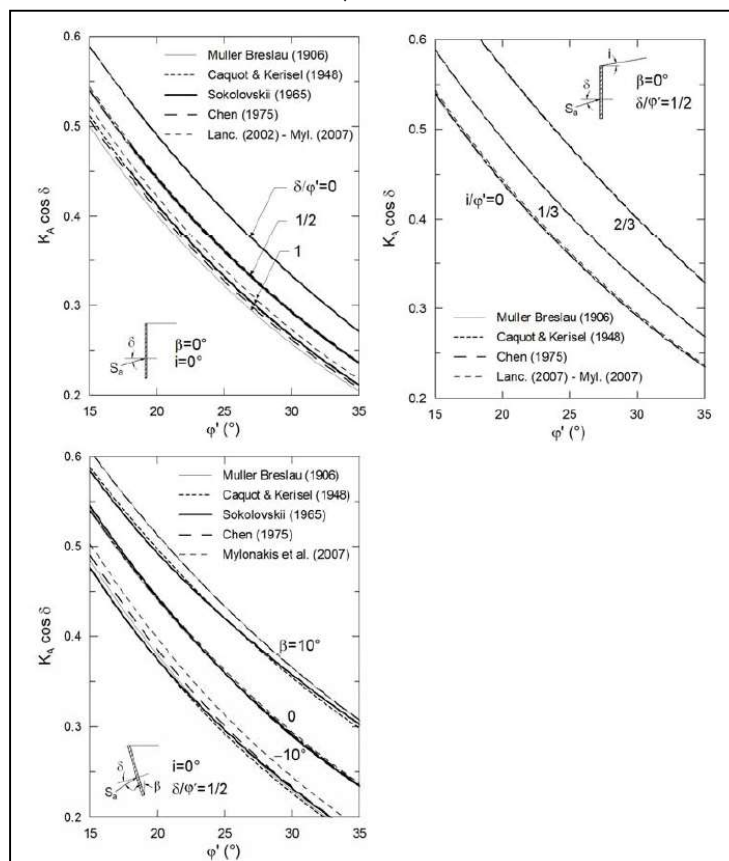


Figura 3 - Confronto tra i valori di $K_a \cdot \cos\delta$ ottenuti in condizioni statiche da alcune soluzioni di letteratura

6.4.3 Coefficiente di spinta passiva in fase statica

I valori dei coefficienti di spinta passiva (k_p) possono essere calcolati mediante l'utilizzo delle medesime formulazioni riportate in **Tabella 6**. Ciononostante, dal momento che i risultati di tali formulazioni possono risultare molto differenti fra loro, come mostrato dai grafici in **Figura 4** è consigliabile utilizzare le formulazioni ottenute mediante un approccio statico o mediante un approccio cinematico che tenga conto della non planarità della superficie di scorrimento.

Nel caso si consideri l'angolo d'attrito fra terreno e opera di sostegno, questo non dovrà essere superiore ai 2/3 del valore dell'angolo d'attrito del terreno ($\delta \leq 2/3 \phi'$).

Inoltre, se $\delta > \phi'/2$ (e comunque $\leq 2/3 \phi'$), nel caso si utilizzi una formulazione derivante da un approccio cinematico, sarà necessario tenere conto della non planarità delle superfici di scorrimento.

A titolo esemplificativo, si riporta di seguito l'espressione analitica della formulazione di Lancellotta 2002 (formulazione cautelativa in quanto ottenuta mediante approccio statico).

$$K_p = \frac{\cos \delta + \sqrt{\sin^2(\phi') - \sin^2(\delta)}}{\cos i - \sqrt{\sin^2(\phi') - \sin^2(i)}} \cdot e^{+2\Psi \tan \phi'}$$

$$2\Psi = \sin^{-1}\left(\frac{\sin \delta}{\sin \phi'}\right) + \sin^{-1}\left(\frac{\sin i}{\sin \phi'}\right) + \delta + i$$

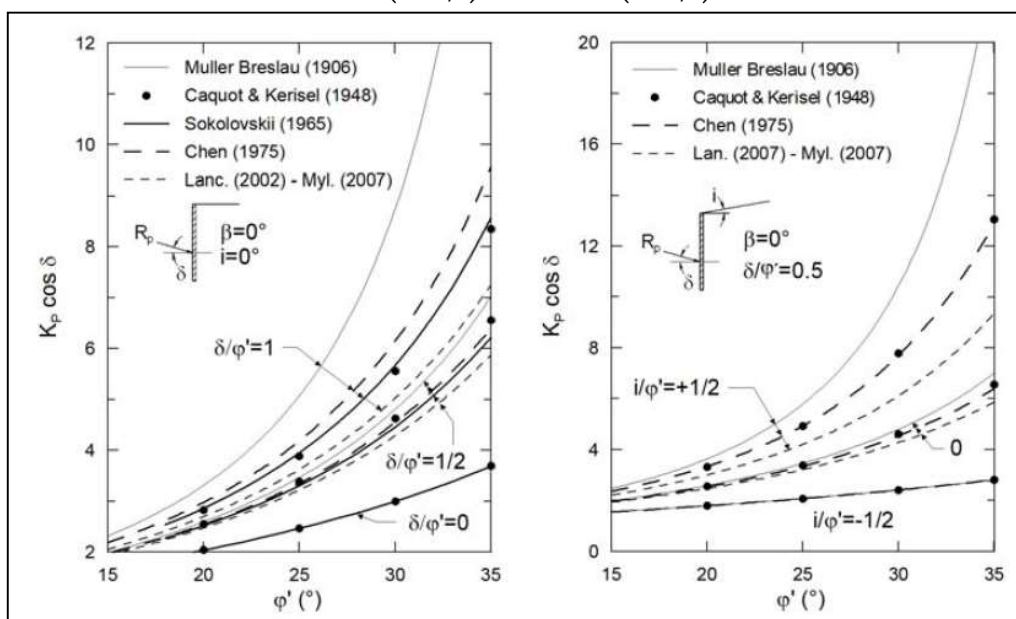


Figura 4 - Confronto tra i valori di $K_p \cdot \cos \delta$ ottenuti in condizioni statiche da alcune soluzioni di letteratura.

6.4.4 Coefficiente di spinta attiva in fase sismica

Le azioni sismiche possono essere tenute in considerazione mediante il metodo pseudostatico, nel quale si assume che un fissato valore di accelerazione agisce uniformemente nel volume di terreno esaminato. I valori dei coefficienti di spinta attiva in condizioni sismiche ($k_{a,sim}$) possono essere calcolati mediante l'utilizzo di comprovate formulazioni disponibili in letteratura (cfr. **Tabella 7**).

Autore	Lancellotta (2007)	Mylonakis <i>et al.</i> (2007)	Mononobe – Okabe (1924) (1929)	Chang (1981)
metodo	estr. inferiore appr. statico	estr. inferiore appr. statico	equil. limite appr. cinematic. sup. piana	estr. superiore appr. cinematic. sup. curvilinea
δ	sì	sì	sì	sì
i	sì	sì	sì	sì
β	0	sì	sì	sì

Tabella 7 - Soluzioni disponibili per gli stati limite in condizioni pseudostatiche.

Analogamente a quanto già detto per il calcolo del k_a statico (cfr. paragrafo **6.4.2**), anche nel caso di condizioni sismiche, la scelta della specifica formulazione da utilizzare per il calcolo del coefficiente $k_{a,sim}$ è lasciata alla discrezione del progettista, in quanto le varie formulazioni forniscono risultati simili come mostrato dai grafici riportati in **Figura 5**.

A titolo esemplificativo, si riporta di seguito l'espressione analitica della formulazione di Lancellotta 2007.

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE	REV.	FOGLIO
	MANDATARIA PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI sinergo	A
	entevia INGEGNERIA VALUTAZIONE AMBIENTE	D_VA D_VisionArchitecture	Data Ott '23

$$K_{a,sism} = \frac{\cos \delta - \sqrt{\sin^2(\phi') - \sin^2(\delta)}}{\cos(i + \vartheta) + \sqrt{\sin^2(\phi') - \sin^2(i + \vartheta)}} \cdot e^{-2\psi_e \tan \phi'} \cdot \frac{\cos i}{\cos \vartheta}$$

$$2\psi_e = \operatorname{sen}^{-1}\left(\frac{\sin \delta}{\sin \phi'}\right) - \operatorname{sen}^{-1}\left(\frac{\sin(i + \vartheta)}{\sin \phi'}\right) - \delta + i - \vartheta$$

$$\vartheta = \tan^{-1}\left(\frac{k_h}{1 - k_v}\right)$$

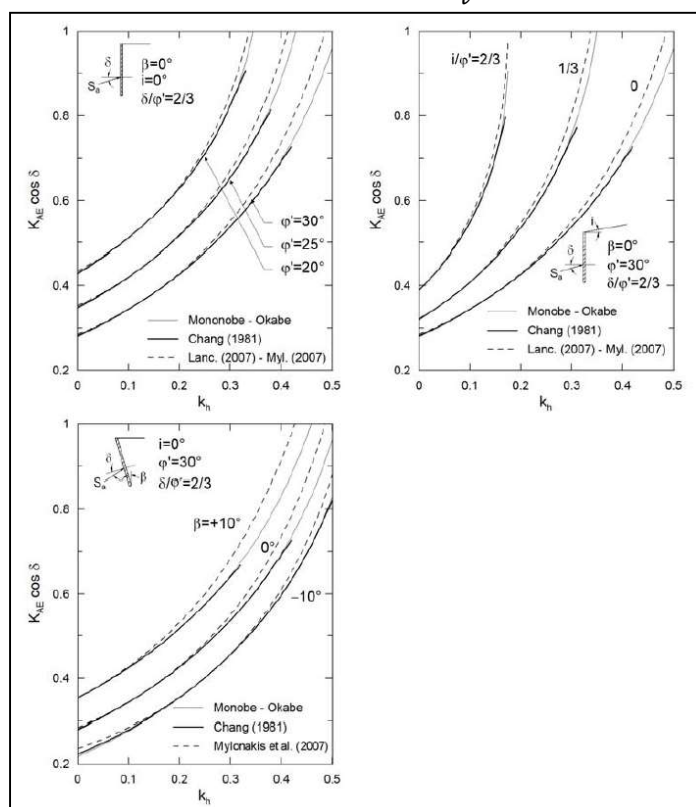


Figura 5 - Confronto tra i valori di $K_{a,sism} \cdot \cos \delta$ ottenuti con $k_v = 0$

6.4.5 Coefficiente di spinta passiva in fase sismica

I valori dei coefficienti di spinta passiva in condizioni sismiche ($k_{p,sism}$) possono essere calcolati mediante l'utilizzo delle medesime formulazioni riportate in **Tabella 7**. Ciononostante, dal momento che i risultati di tali formulazioni possono risultare molto differenti fra loro, come mostrato dai grafici in **Figura 6** è consigliabile utilizzare le formulazioni ottenute mediante un approccio statico o mediante un approccio cinematico che tenga conto della non planarità della superficie di scorrimento.

Nel caso si consideri l'angolo d'attrito fra terreno e opera di sostegno, questo non dovrà essere superiore ai $2/3$ del valore dell'angolo d'attrito del terreno ($\delta \leq 2/3 \phi'$).

Inoltre, se $\delta > \phi'/2$ (e comunque $\leq 2/3 \phi'$), nel caso si utilizzi una formulazione derivante da un approccio cinematico, sarà necessario tenere conto della non planarità delle superfici di scorrimento.

A titolo esemplificativo, si riporta di seguito l'espressione analitica della formulazione di Lancellotta 2007 (formulazione cautelativa in quanto ottenuta mediante approccio statico).

$$K_{p,sism} = \frac{\cos \delta + \sqrt{\sin^2(\phi') - \sin^2(\delta)}}{\cos(i + \vartheta) - \sqrt{\sin^2(\phi') - \sin^2(i + \vartheta)}} \cdot e^{+2\psi_e \tan \phi'} \cdot \frac{\cos i}{\cos \vartheta}$$

$$2\Psi_e = \text{sen}^{-1}\left(\frac{\sin \delta}{\sin \phi'}\right) + \text{sen}^{-1}\left(\frac{\sin(i + \vartheta)}{\sin \phi'}\right) + \delta + i - \vartheta$$

$$\vartheta = \text{tan}^{-1}\left(\frac{k_h}{1 - k_v}\right)$$

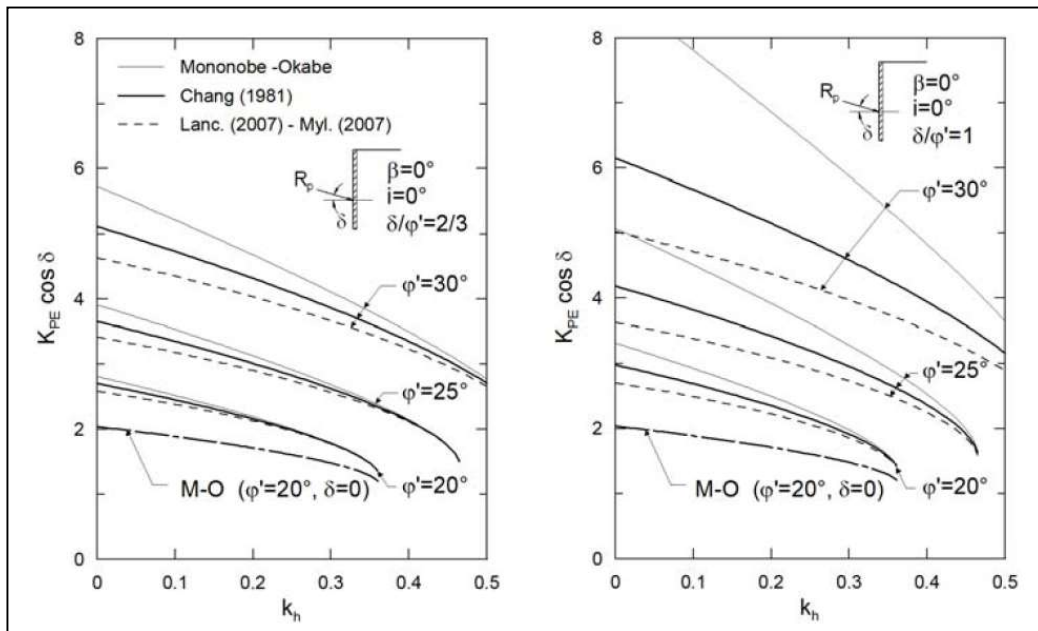


Figura 6 - Confronto tra i valori di $K_{p,sim} \cdot \cos \delta$ ottenuti con $k_v = 0$

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE			REV. A	FOGLIO 26 di 36
	MANDATARIA 	MANDANTI 			
					Data Ott '23

7 ANALISI DEI CARICHI

Si riporta nel seguito l'analisi dei carichi relativa all'opera in esame.

7.1 Pesì propri strutturali (g_1)

Il peso degli elementi in calcestruzzo è calcolato con il seguente valore per unità di volume:

$$\gamma = 25.00 \text{ kN/m}^3$$

7.2 Carichi permanenti portati (g_2)

I carichi permanenti da considerare vengono elencati nel seguito nel loro valore a metro di sviluppo di paratia.

Si considera un peso al metro della recinzione in testa alla paratia di 3 kN/m.

7.2.1 Rilevati e spinta delle terre (g_3) – Statica

Si riportano le caratteristiche del terreno assunte per il calcolo:

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	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	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³
1	Deposito alluvionale	18	21	35		5		Constant		30000	48000								
2	Argille e calcareniti	20	21	31	23	23	0	150	Constant	25000	20000	32000							

7.2.2 Rilevati e spinta delle terre (g_3) - Sismica

In condizione sismica si considera un incremento della spinta del terreno rispetto alla condizione statica in esercizio. La sovraspinta sismica è calcolata secondo la teoria di Wood, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza H si determina come da espressione seguente:

$$\Delta S_E = k_h \cdot \gamma \cdot H^2 = (a_{max}/g) \cdot \gamma \cdot H^2$$

Per il caso in esame:

Coefficiente di spinta di Wood

Accelerazione attesa al suolo	$a_g =$	0.224	g
Parametro S	S =	1.2	
Accelerazione orizzontale massima attesa al sito	$a_{max} =$	0.268	g
Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito	$\beta_m =$	1	

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. A	FOGLIO 27 di 36
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  ENTREVIA S.R.L. INGEGNERIA VALUTA AMBIENTE	 sinergo  D_VA DivisionArchitecture	
				Data Ott '23

Coefficiente sismico orizzontale $k_h = 0.268$

Coefficiente sismico verticale $k_h = 0.134$

Sovraspinta delle terre (g_3)

Terreno a monte del muro frontale

Spinta orizzontale in condizioni sismiche terreno a monte
($H_{max} = 4,25$ m) $p_{tm,sism,h} = 20.55$ kN/m

Spinta orizzontale in condizioni sismiche terreno a monte
($H_{max} = 3,25$ m) $p_{tm,sism,h} = 15.77$ kN/m

7.3 Distorsioni e deformazioni impresse

7.3.1 Effetti reologici dovuti a ritiro (ϵ_2) e viscosità del calcestruzzo (ϵ_3)

Si riporta nel seguito il calcolo relative al coefficiente di viscosità del calcestruzzo, ricavato secondo i contenuti dell'Appendice B EN 1992-1-1:2004+A1. Il perimetro bagnato considerate nei calcoli è il seguente:

$$u = 1 + 1 = 2 \text{ m}$$

Calcolo del coefficiente di viscosità (Appendice B EN 1992-1-1:2004+A1)

Umidità relativa	$R_H = 80$ %
Coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'umidità relativa sul coefficiente nominale di viscosità	$\phi_{RH} = 1.24$
Coefficienti che prendono in conto l'influenza della resistenza del calcestruzzo	$\alpha_1 = 0.91$
	$\alpha_2 = 0.97$
	$\alpha_3 = 0.94$
Coefficiente che tiene conto dell'effetto della resistenza del calcestruzzo sul coefficiente nominale di viscosità	$\beta(f_{cm}) = 2.66$
Area della sezione trasversale	$A_c = 400000$ mm ²
Perimetro dell'elemento a contatto con l'atmosfera (considerare anche un lato nelle sezioni di estremità)	$u = 2000$ mm
Dimensione fittizia dell'elemento	$h_0 = 400.00$ mm
Età del calcestruzzo, in giorni, al momento considerato	$t = 100000$ giorni
Età del calcestruzzo, in giorni, al momento dell'applicazione del carico	$t_0 = 7$ giorni
Coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'età del calcestruzzo al momento dell'applicazione del carico sul coefficiente nominale di viscosità	$\beta(t_0) = 0.63$
Coefficiente nominale di viscosità	$\phi_0 = 2.09$

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  entevia s.r.l. INGEGNERIA VALUTAZIONE AMBIENTALE	A	28 di 36
			Data Ott '23	

Coefficiente dipendente dall'umidità relativa (R_H in %) e dalla dimensione fittizia dell'elemento (h_0 in millimetri)	$\beta_H =$	1121.6	<1500a ³ ,
		2	OK
Coefficiente atto a descrivere l'evoluzione della viscosità nel tempo dopo l'applicazione del carico	$\beta_c(t, t_0) =$	1.00	
Coefficiente di viscosità	$\varphi(t, t_0) =$	2.08	

Per quanto riguarda la deformazione totale da ritiro:

CALCOLO DELLA DEFORMAZIONE PER RITIRO (§11.2.10.6 NTC 2018)

Ritiro per essiccamento

Resistenza caratteristica a compressione	$f_{ck} =$	32	MPa
Umidità relativa	$R_H =$	80	%
Ritiro per essiccamento a tempo $t = t_0$	$\epsilon_{c0} =$	-0.264	%
Perimetro bagnato	$u =$	2	m
Area sezione soletta	$A_c =$	0.4	m ²
$h_0 = 2A_c / u$	$h_0 =$	400.00	mm
Parametro k_h	$k_h =$	0.725	%
Valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro da essiccamento	$\epsilon_{cd, \infty} =$	-0.0001914	

Ritiro autogeno

Valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno	$\epsilon_{ca, \infty} =$	-0.000055	
--	---------------------------	-----------	--

Deformazione totale per ritiro

Deformazione totale per ritiro a tempo $t = t_{\infty}$	$\epsilon_{cs, \infty} =$	-0.0002464	
---	---------------------------	------------	--

Si assume pertanto una variazione di temperatura uniforme equivalente, applicata nel modello di calcolo su tutta la soletta:

$$\Delta T_{eq} = \frac{\epsilon_{cs} \cdot E_{c, \infty}}{\alpha_c \cdot E_{c, 0}}$$

Sollecitazioni dovute alla deformazione da ritiro

Modulo di elasticità longitudinale $t = t_0$	$E_{c, 0} =$	33346	MPa
Modulo di elasticità longitudinale $t = t_{\infty}$	$E_{c, \infty} =$	10811	MPa
Coefficiente di dilatazione termica calcestruzzo	$\alpha =$	0.000012	1/°C
Sforzo normale agente sulla soletta per ritiro (compressione)	$N_{rit} =$	1065.5	kN
Variazione termica equivalente	$\Delta T_{eq} =$	-6.7	°C

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV. A	FOGLIO 29 di 36
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  entevia s.r.l. INGEGNERIA, VALUTAZIONE, AMBIENTE	 sinergo  D_VA DivisionArchitecture	

7.3.2 Cedimenti vincolari (ϵ_4)

Non sono stati considerati cedimenti imposti come condizione di carico secondo quanto indicato dal § 5.1.3.2 delle NTC18, in quanto, visto lo schema statico (campate isostatiche in semplice appoggio), i loro effetti sono nulli ai fini della verifica delle strutture.

7.4 Carichi variabili

7.4.1 Azioni variabili da traffico. Carichi verticali (q_1)

Si è considerato un carico uniformemente distribuito a monte della paratia pari a 20 kN/m², pari al passaggio di un mezzo agricolo.

7.4.2 Azione del vento ($q_{5.1}$)

L'azione del vento non è dimensionante per il caso in esame.

7.4.3 Azione della neve ($q_{5.2}$)

Secondo normativa, il carico neve si considera non concomitante con i carichi da traffico, salvo che per ponti coperti. Poiché il carico neve risulta essere di intensità inferiore ai carichi mobili, viene trascurato.

7.4.4 Azioni della temperatura (q_7)

La variazione di temperatura riguarda principalmente la soletta superiore, in quanto elemento meno protetto termicamente della struttura, e maggiormente esposto all'irraggiamento e alla convezione.

Si considerano, secondo la norma, un effetto di variazione uniforme nello spessore della soletta (espansione/contrazione) e un gradiente di temperatura fra intradosso ed estradosso (estradosso caldo/estradosso freddo).

- Variazione termica uniforme:

La massima escursione di temperatura viene ricavata in base a quanto prescritto al paragrafo 3.5.2 NTC 2018, essendo questa funzione dell'altitudine e della zona su cui sorge la costruzione.

Azione termica uniforme

Quota del suolo sul livello del mare nel sito dove è realizzata la costruzione	$a_s =$	115	m
Regione di appartenenza del sito in esame		Toscana	
Zona		Zona II	
Temperatura minima dell'aria esterna	$T_{min} =$	-15.46	°C
Temperatura massima dell'aria esterna	$T_{max} =$	41.31	°C

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA 	MANDANTI  	A	30 di 36
			Data Ott '23	

Temperatura iniziale	$T_0 =$	15	°C
Differenza di temperatura negativa	$\Delta T^- =$	-30.46	°C
Differenza di temperatura positiva	$\Delta T^+ =$	26.31	°C
Differenza di temperatura usato nei calcoli (arrotond.)	$\Delta T =$	31	°C

- Variazione termica differenziale

Azione termica differenziale (Tab. 6.1 EN 1991-1-5)

Tipo di impalcato	Impalcato a solettone in c.a.
Variazione termica differenziale (estradosso caldo)	$\Delta T_{M,heat} = 15$ °C
Variazione termica differenziale (intradosso caldo)	$\Delta T_{M,cool} = 8$ °C
Spessore strato di ricoprimento	$h = 700$ cm
Coefficiente k_{sur}	$k_{sur} = 0.6$
Variazione termica differenziale con ricoprimento (estradosso caldo)	$\Delta T_{M,heat} = 9$ °C
Variazione termica differenziale con ricoprimento (intradosso caldo)	$\Delta T_{M,cool} = 4.8$
Spessore elemento	$h_{sol} = 1$ m
Gradiente di temperatura (estradosso caldo)	$grad.^+ = 9$ °C/m
Gradiente di temperatura (intradosso caldo)	$grad.^- = 4.80$ °C/m
<i>A favore di sicurezza si userà, sia per il gradiente termico positivo che per quello negativo, il valore di calcolo più gravoso tra i due</i>	

7.4.5 Resistenze passive dei vincoli (q_9)

Non presenti nel caso in esame.

7.5 Azione sismica

L'azione sismica è definita dagli spettri di risposta elastici in accelerazioni orizzontali, definiti in base al §3.2.3.2.2 delle NTC18. In particolare lo spettro di risposta elastico della componente orizzontale è definito dalle espressioni seguenti:

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

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

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

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

nelle quali T e S_e sono, rispettivamente, periodo di vibrazione ed accelerazione spettrale orizzontale.

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  ENTREVIA s.r.l. INGEGNERIA VALUTAZIONE AMBIENTALE	A	31 di 36
			Data Ott '23	

Inoltre:

- a_g è l'accelerazione orizzontale massima al sito su suolo rigido, determinata in funzione della probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} ;
- 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 (vd. *Tabella 3.2.V*) e S_T il coefficiente di amplificazione topografica (vd. *Tab. 3.2.V*);
- η è il fattore che altera lo spettro elastico per coefficienti di smorzamento viscosi convenzionali ξ diversi dal 5%, mediante la relazione $\eta = 10/(5 + \xi) \geq 0.55$, dove ξ (espresso in percentuale) è valutato sulla base di materiali, tipologia strutturale e terreno di fondazione;
- F_0 è il fattore che quantifica l'amplificazione spettrale massima, su sito di riferimento rigido orizzontale, ed ha valore minimo pari a 2.2;
- T_C è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante dello spettro, dato da $T_C = C_C \cdot T_C^*$ dove T_C^* è definito al §3.2 e C_C è un coefficiente funzione della categoria di sottosuolo (vd. *Tabella 3.2.IV*);
- T_B è il periodo corrispondente all'inizio del tratto dello spettro ad accelerazione costante, $T_B = T_C/3$;
- T_D è il periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante dello spettro, espresso in secondi mediante la relazione: $T_D = 4.0 \cdot (a_g/g) + 1.6$.

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	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 \cdot F_0 \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1,60$	$1,15 \cdot (T_C^*)^{-0,40}$

Espressioni di S_S e C_C

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 di un rilievo con pendenza media minore o uguale a 30°	1,2
T4	In corrispondenza della cresta di un rilievo con pendenza media maggiore di 30°	1,4

Valori del coefficiente di amplificazione topografica S_T

La categoria sismica è la categoria di sottosuolo B.

7.5.1 Parametri sismici

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA	MANDANTI	A	32 di 36
			 	
	Data			Ott '23

In base a quanto descritto nel D.M. 17/01/2018 la *pericolosità sismica* in un generico sito deve essere descritta:

- in termini di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale;
- in corrispondenza dei punti di un reticolo, denominato reticolo di riferimento, i cui nodi non distano più di 10 km.

Le forme spettrali previste dal D.M. 17/01/2018 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.

Nelle norme tecniche NTC 2018 sono forniti, secondo un reticolo di riferimento e per differenti intervalli di riferimento, i parametri sismici a_g , F_0 e T_c^* per un sito rigido orizzontale (come definiti al paragrafo 3.2) necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

Qualora l'area in esame non ricada in corrispondenza dei nodi del reticolo di riferimento, i valori dei parametri di interesse possono essere calcolati come media pesata dei valori assunti nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento, mediante la seguente espressione:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^4 \frac{p_i}{d_i}}{\sum_{i=1}^4 \frac{1}{d_i}}$$

in cui:

- p è il valore del parametro di interesse nel punto in esame;
- p_i è il valore del parametro di interesse nell' i -esimo punto della maglia elementare contenente il punto in esame;
- d_i è la distanza del punto in esame dall' i -esimo punto della maglia suddetta.

Di seguito si riportano i valori dei parametri sismici a_g agli SLV, ricavati mediante il programma "Spettri NTC ver.1.0.3.xls", disponibile sul sito <http://www.cslp.it/cslp/>, inserendo le coordinate geografiche di inizio tracciato, fine tracciato e dei punti più significativi in corrispondenza delle principali opere d'arte maggiori.

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  ERREVA S.p.A. INGEGNERIA VALUTAZIONE AMBIENTALE	A	33 di 36
			Data Ott '23	

Comune	Zona sismica	Opera	ag [SLV; TR=949]
Rufina	2 [ag=0.216]	Inizio tracciato	0,207
Pontassieve	3 [ag=0.183]	Viadotto 1 - Spalla Nord	0,208
		Rotatoria	0,210
		Viadotto 2 - Spalla Nord	0,220
		Galleria - Imbocco Sud	0,220
		Galleria	0,222
Rufina	2 [ag=0.216]	Galleria - Imbocco Nord	0,223
		Viadotto 3 - Spalla Nord	0,224
		Fine tracciato	0,224

I valori riportati sono stati ottenuti in funzione del periodo di ritorno T_R e di una vita di riferimento $V_R=100$ anni.

Nell'ottica di una caratterizzazione sismica adeguata, sulla base della tipologia di rilievo e delle opere attraversate dal tracciato, si è scelto di utilizzare i dati dei parametri sismici relativi a fine tracciato, che forniscono, per l'area in esame, i valori di a_g più elevati. In particolare, si riportano di seguito i valori dei parametri sismici a_g , F_0 e $T^*_{c(s)}$ ricavati mediante il programma "Spettri NTC ver.1.0.3.xls" da utilizzare in fase progettuale:

Fine tracciato (11.498576- 43.837345)

	T_R (anni)	a_g (g)	F_0	T^*_{c} (s)
SLO	60	0,079	2,461	0,272
SLD	101	0,098	2,441	0,278
SLV	949	0,224	2,377	0,303
SLC	1950	0,280	2,409	0,314

7.5.2 Metodo pseudostatico (Wood)

Si riportano nel seguito le forze da applicare al modello di calcolo secondo quanto previsto dal metodo pseudostatico.

► METODO PSEUDOSTATICO

Accelerazione attesa al suolo	$a_g =$	0.224 g
Parametro S	$S =$	1.200
Accelerazione orizzontale massima attesa al sito	$a_{max} =$	0.268 g
Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito	$\beta_m =$	1.000
Coefficiente sismico orizzontale	$k_h =$	0.268

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE		REV.	FOGLIO
	MANDATARIA  PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  entrevia s.r.l. INGEGNERIA VALUTA AMBIENTE	 sinergo	A
			Data Ott '23	

Coefficiente sismico verticale k_v

$k_v = 0.134$

7.6 Combinazioni di carico e fasi di calcolo

7.6.1 Combinazioni S.L.U.

Allo Stato Limite Ultimo la combinazione di riferimento è quella fondamentale:

$$\gamma G_1 \cdot G_1 + \gamma G_2 \cdot G_2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q_1 \cdot Q_{k1} + \gamma Q_2 \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma Q_3 \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

dove:

G_1	valore caratt. delle azioni da peso proprio;
G_2	valore caratt. delle azioni da carichi permanenti portati;
Q_{k1}	valore caratt. dell'azione variabile di base di ogni combinazione;
Q_{ki}	valore caratt. delle azioni variabili tra loro indipendenti;
P	valore caratt. delle deformazioni impresse;
$\gamma_G, \gamma_Q, \gamma_P$	coefficienti parziali per le azioni;
ψ_{0i}	coefficienti di comb. per le verifiche allo stato limite ultimo.

7.6.2 Combinazioni S.L.E.

Agli Stati limite di Esercizio si considerano invece le seguenti:

- Combinazione caratteristica (rara)

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

- Combinazione frequente

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

- Combinazione quasi permanente

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

CODIFICA DOCUMENTO P01-VS02-STR-RE 01	PROGETTAZIONE			REV. A	FOGLIO 35 di 36
	MANDATARIA  Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.	MANDANTI  entevia s.r.l. INGEGNERIA VABUTA AMBIENTE	  sinergo D_VA D_VisionArchitecture	Data Ott '23	

8 VERIFICHE PARATIA TRATTO A (Hmax = 4,25 m)



Report di Calcolo

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: Paratia VS02.pplus

Data: 26/09/2023 17:14:43

Design Section: Base Design Section

Sommario

Contenuto Sommario

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL

Quota : 0 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -8 m

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	γ dry	γ sat	ϕ'	ϕ	c_v	ϕ_p	c'	Su	Modulo Elastico	Eu	Evc	Eur	Ah	Avexp	Pa	Rur/Rvc	Rvc	Ku	Kvc	Kur		
		kN/m ³	kN/m ³	°	°	°		kPa	kPa		kPa	kPa	kPa			kPa			kPa	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ³	
1	Deposito alluvionale	18	21	35				5		Constant		30000	48000										
2	Argille e calcareniti	20	21	31	23	23	0	150		Constant	25000	20000	32000										

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -12 m

Muro di sinistra

Sezione : Berlin $\varnothing 219.1 \times 12.5$ @40cm

Area equivalente : 0.0669473944819698 m

Inerzia equivalente : 0.0006 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C32/40

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.4 m

Diametro : 0.4 m

Efficacia : 1

Materiale acciaio : S355

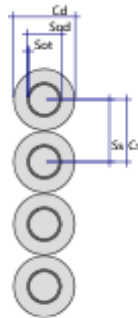
Sezione : CHS219.1*12.5

Tipo sezione : O

Spaziatura : 0.4 m

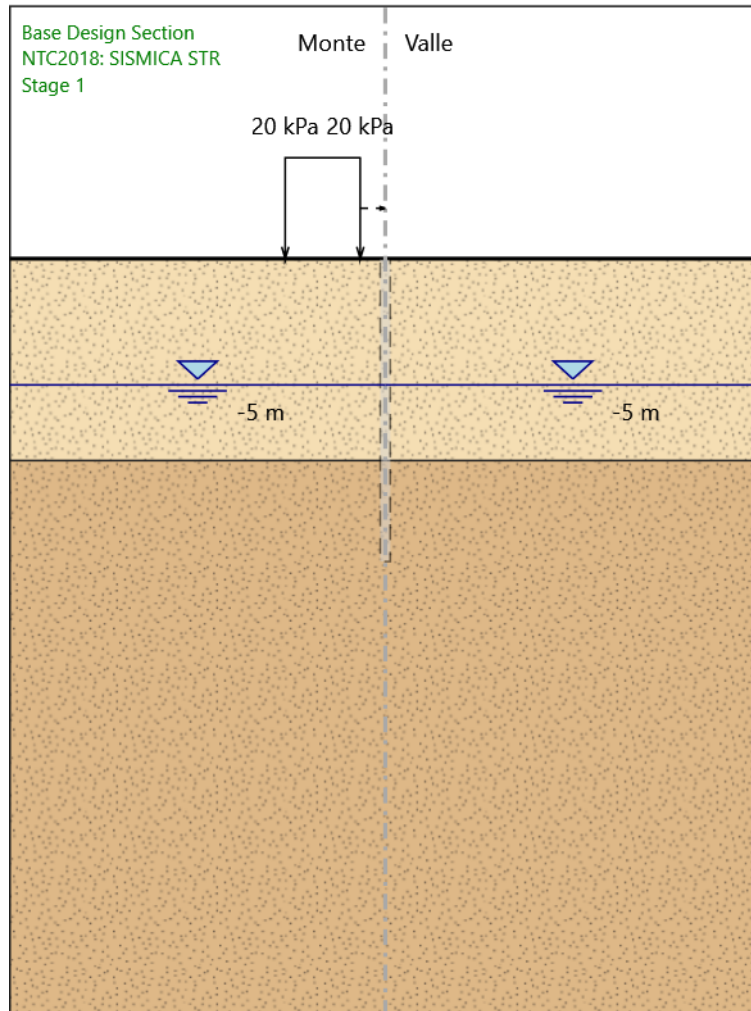
Spessore : 0.0125 m

Diametro : 0.2191 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 : -5 m

Falda di destra : -5 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

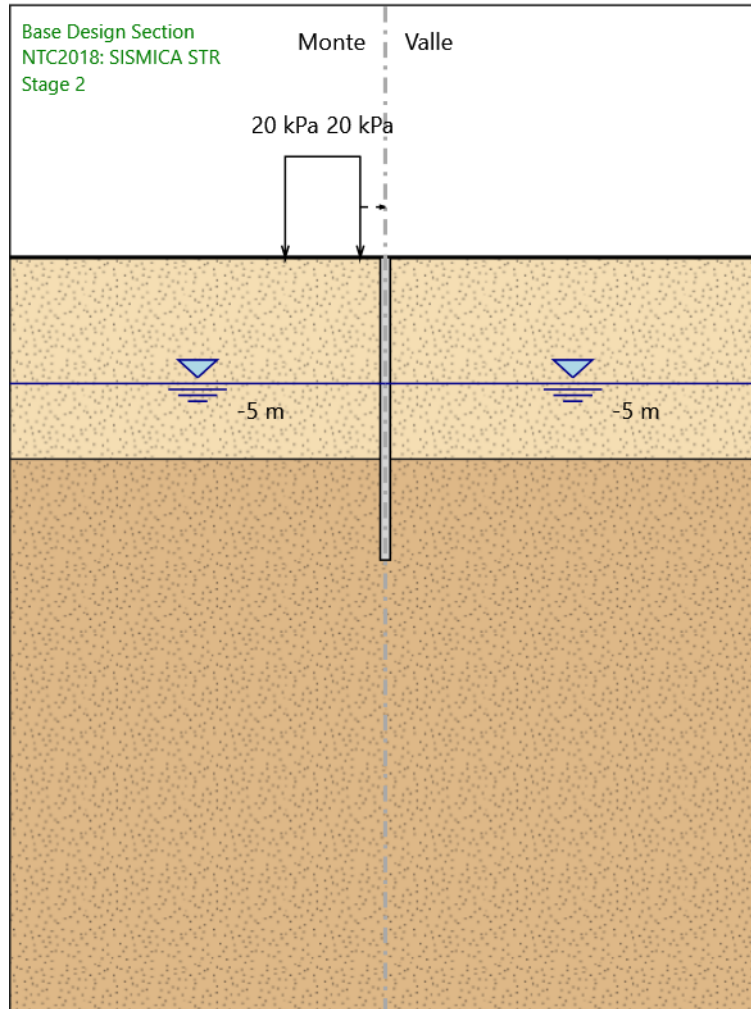
X iniziale : -4 m

X finale : -1 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Stage 2



Stage 2

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 : -5 m

Falda di destra : -5 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -4 m

X finale : -1 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

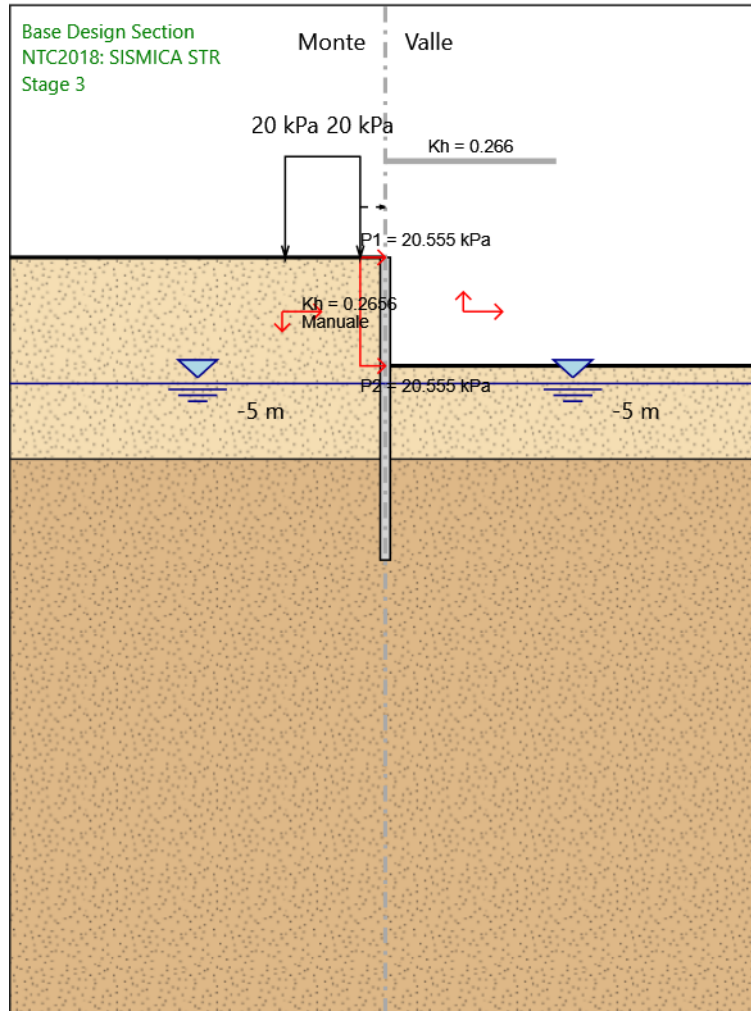
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -12 m

Sezione : Berlin \varnothing 219.1x12.5 @40cm

Stage 3



Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -4.3 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-4.3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -5 m

Falda di destra : -5 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -4 m

X finale : -1 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

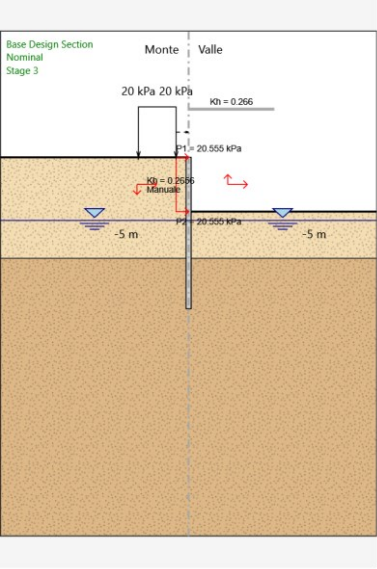
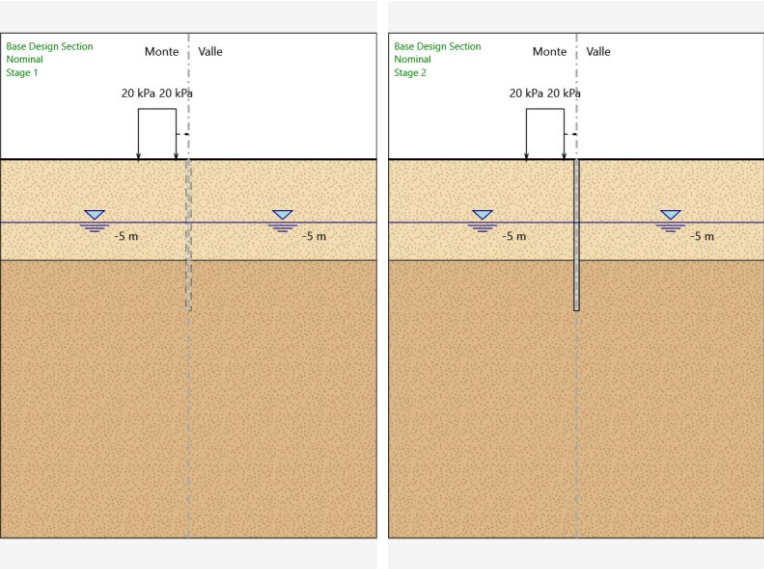
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -12 m

Sezione : Berlin \varnothing 219.1x12.5 @40cm

Tabella Configurazione Stage (Nominal)



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	-3.6	0
Stage 1	-3.8	0
Stage 1	-4	0
Stage 1	-4.2	0
Stage 1	-4.4	0
Stage 1	-4.6	0
Stage 1	-4.8	0
Stage 1	-5	0
Stage 1	-5.2	0
Stage 1	-5.4	0
Stage 1	-5.6	0
Stage 1	-5.8	0
Stage 1	-6	0
Stage 1	-6.2	0
Stage 1	-6.4	0
Stage 1	-6.6	0
Stage 1	-6.8	0
Stage 1	-7	0
Stage 1	-7.2	0
Stage 1	-7.4	0
Stage 1	-7.6	0
Stage 1	-7.8	0
Stage 1	-8	0
Stage 1	-8.2	0
Stage 1	-8.4	0
Stage 1	-8.6	0
Stage 1	-8.8	0
Stage 1	-9	0
Stage 1	-9.2	0
Stage 1	-9.4	0
Stage 1	-9.6	0
Stage 1	-9.8	0
Stage 1	-10	0
Stage 1	-10.2	0
Stage 1	-10.4	0
Stage 1	-10.6	0
Stage 1	-10.8	0
Stage 1	-11	0
Stage 1	-11.2	0
Stage 1	-11.4	0
Stage 1	-11.6	0
Stage 1	-11.8	0
Stage 1	-12	0

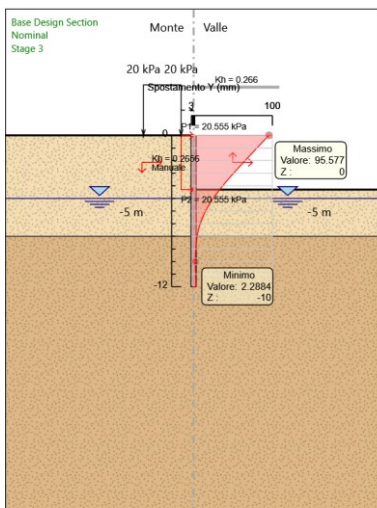
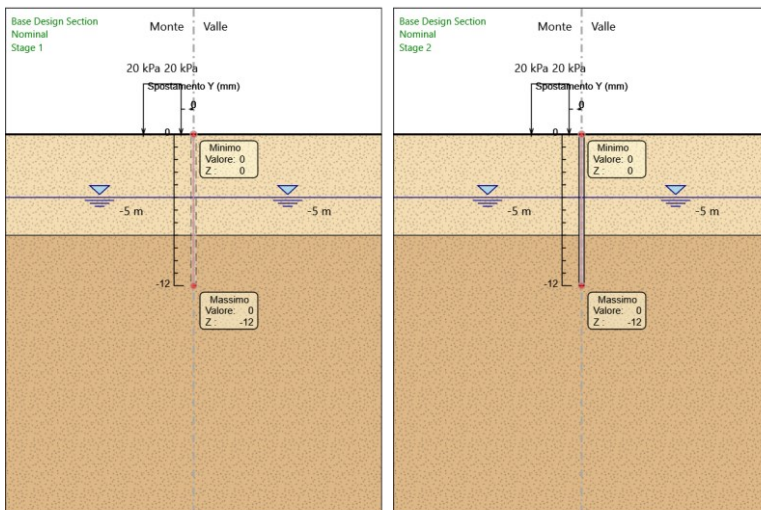
Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal		Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)	
Stage 2	0	0	
Stage 2	-0.2	0	
Stage 2	-0.4	0	
Stage 2	-0.6	0	
Stage 2	-0.8	0	
Stage 2	-1	0	
Stage 2	-1.2	0	
Stage 2	-1.4	0	
Stage 2	-1.6	0	
Stage 2	-1.8	0	
Stage 2	-2	0	
Stage 2	-2.2	0	
Stage 2	-2.4	0	
Stage 2	-2.6	0	
Stage 2	-2.8	0	
Stage 2	-3	0	
Stage 2	-3.2	0	
Stage 2	-3.4	0	
Stage 2	-3.6	0	
Stage 2	-3.8	0	
Stage 2	-4	0	
Stage 2	-4.2	0	
Stage 2	-4.4	0	
Stage 2	-4.6	0	
Stage 2	-4.8	0	
Stage 2	-5	0	
Stage 2	-5.2	0	
Stage 2	-5.4	0	
Stage 2	-5.6	0	
Stage 2	-5.8	0	
Stage 2	-6	0	
Stage 2	-6.2	0	
Stage 2	-6.4	0	
Stage 2	-6.6	0	
Stage 2	-6.8	0	
Stage 2	-7	0	
Stage 2	-7.2	0	
Stage 2	-7.4	0	
Stage 2	-7.6	0	
Stage 2	-7.8	0	
Stage 2	-8	0	
Stage 2	-8.2	0	
Stage 2	-8.4	0	
Stage 2	-8.6	0	
Stage 2	-8.8	0	
Stage 2	-9	0	
Stage 2	-9.2	0	
Stage 2	-9.4	0	
Stage 2	-9.6	0	
Stage 2	-9.8	0	
Stage 2	-10	0	
Stage 2	-10.2	0	
Stage 2	-10.4	0	
Stage 2	-10.6	0	
Stage 2	-10.8	0	
Stage 2	-11	0	
Stage 2	-11.2	0	
Stage 2	-11.4	0	
Stage 2	-11.6	0	
Stage 2	-11.8	0	
Stage 2	-12	0	

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 3	0	95.58
Stage 3	-0.2	92.55
Stage 3	-0.4	89.52
Stage 3	-0.6	86.49
Stage 3	-0.8	83.46
Stage 3	-1	80.44
Stage 3	-1.2	77.42
Stage 3	-1.4	74.4
Stage 3	-1.6	71.39
Stage 3	-1.8	68.39
Stage 3	-2	65.4
Stage 3	-2.2	62.43
Stage 3	-2.4	59.47
Stage 3	-2.6	56.54
Stage 3	-2.8	53.63
Stage 3	-3	50.75
Stage 3	-3.2	47.91
Stage 3	-3.4	45.1
Stage 3	-3.6	42.34
Stage 3	-3.8	39.63
Stage 3	-4	36.98
Stage 3	-4.2	34.39
Stage 3	-4.4	31.87
Stage 3	-4.6	29.43
Stage 3	-4.8	27.08
Stage 3	-5	24.82
Stage 3	-5.2	22.66
Stage 3	-5.4	20.61
Stage 3	-5.6	18.66
Stage 3	-5.8	16.84
Stage 3	-6	15.13
Stage 3	-6.2	13.54
Stage 3	-6.4	12.07
Stage 3	-6.6	10.72
Stage 3	-6.8	9.5
Stage 3	-7	8.39
Stage 3	-7.2	7.39
Stage 3	-7.4	6.51
Stage 3	-7.6	5.73
Stage 3	-7.8	5.05
Stage 3	-8	4.46
Stage 3	-8.2	3.97
Stage 3	-8.4	3.55
Stage 3	-8.6	3.21
Stage 3	-8.8	2.93
Stage 3	-9	2.71
Stage 3	-9.2	2.55
Stage 3	-9.4	2.43
Stage 3	-9.6	2.35
Stage 3	-9.8	2.3
Stage 3	-10	2.29
Stage 3	-10.2	2.3
Stage 3	-10.4	2.33
Stage 3	-10.6	2.37
Stage 3	-10.8	2.43
Stage 3	-11	2.5
Stage 3	-11.2	2.57
Stage 3	-11.4	2.65
Stage 3	-11.6	2.73
Stage 3	-11.8	2.81
Stage 3	-12	2.89

Grafici Spostamento in tabella



Inviluppi Spostamento Nominal

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	-3.6	0	0
Stage 1	-3.8	0	0
Stage 1	-4	0	0
Stage 1	-4.2	0	0
Stage 1	-4.4	0	0
Stage 1	-4.6	0	0
Stage 1	-4.8	0	0
Stage 1	-5	0	0
Stage 1	-5.2	0	0
Stage 1	-5.4	0	0
Stage 1	-5.6	0	0
Stage 1	-5.8	0	0
Stage 1	-6	0	0
Stage 1	-6.2	0	0
Stage 1	-6.4	0	0
Stage 1	-6.6	0	0
Stage 1	-6.8	0	0
Stage 1	-7	0	0
Stage 1	-7.2	0	0
Stage 1	-7.4	0	0
Stage 1	-7.6	0	0
Stage 1	-7.8	0	0
Stage 1	-8	0	0
Stage 1	-8.2	0	0
Stage 1	-8.4	0	0
Stage 1	-8.6	0	0
Stage 1	-8.8	0	0
Stage 1	-9	0	0
Stage 1	-9.2	0	0
Stage 1	-9.4	0	0
Stage 1	-9.6	0	0
Stage 1	-9.8	0	0
Stage 1	-10	0	0
Stage 1	-10.2	0	0
Stage 1	-10.4	0	0
Stage 1	-10.6	0	0
Stage 1	-10.8	0	0
Stage 1	-11	0	0
Stage 1	-11.2	0	0
Stage 1	-11.4	0	0
Stage 1	-11.6	0	0
Stage 1	-11.8	0	0
Stage 1	-12	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	-0.4	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-1	0	0
Stage 2	-1.2	0	0
Stage 2	-1.4	0	0
Stage 2	-1.6	0	0
Stage 2	-1.8	0	0
Stage 2	-2	0	0
Stage 2	-2.2	0	0
Stage 2	-2.4	0	0
Stage 2	-2.6	0	0
Stage 2	-2.8	0	0
Stage 2	-3	0	0
Stage 2	-3.2	0	0
Stage 2	-3.4	0	0
Stage 2	-3.6	0	0
Stage 2	-3.8	0	0
Stage 2	-4	0	0
Stage 2	-4.2	0	0
Stage 2	-4.4	0	0
Stage 2	-4.6	0	0
Stage 2	-4.8	0	0
Stage 2	-5	0	0
Stage 2	-5.2	0	0
Stage 2	-5.4	0	0
Stage 2	-5.6	0	0
Stage 2	-5.8	0	0
Stage 2	-6	0	0
Stage 2	-6.2	0	0
Stage 2	-6.4	0	0
Stage 2	-6.6	0	0
Stage 2	-6.8	0	0
Stage 2	-7	0	0
Stage 2	-7.2	0	0
Stage 2	-7.4	0	0
Stage 2	-7.6	0	0
Stage 2	-7.8	0	0
Stage 2	-8	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-12	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	-2.22
Stage 3	-0.2	-0.44	-2.22
Stage 3	-0.4	-1.78	-6.66
Stage 3	-0.6	-3.99	-11.1
Stage 3	-0.8	-7.1	-15.53
Stage 3	-1	-11.1	-19.97
Stage 3	-1.2	-15.98	-24.41
Stage 3	-1.4	-21.77	-28.98
Stage 3	-1.6	-28.52	-33.76
Stage 3	-1.8	-36.27	-38.74
Stage 3	-2	-45.06	-43.92
Stage 3	-2.2	-54.92	-49.31
Stage 3	-2.4	-65.89	-54.88
Stage 3	-2.6	-78.02	-60.64
Stage 3	-2.8	-91.34	-66.58
Stage 3	-3	-105.88	-72.71
Stage 3	-3.2	-121.68	-79.01
Stage 3	-3.4	-138.78	-85.5
Stage 3	-3.6	-157.21	-92.16
Stage 3	-3.8	-177.01	-98.99
Stage 3	-4	-198.21	-106
Stage 3	-4.2	-220.85	-113.18
Stage 3	-4.4	-244.72	-119.39
Stage 3	-4.6	-268.01	-116.42
Stage 3	-4.8	-290.11	-110.51
Stage 3	-5	-310.44	-101.64
Stage 3	-5.2	-328.4	-89.82
Stage 3	-5.4	-343.81	-77.02
Stage 3	-5.6	-356.45	-63.21
Stage 3	-5.8	-366.12	-48.36
Stage 3	-6	-372.62	-32.47
Stage 3	-6.2	-375.72	-15.53
Stage 3	-6.4	-375.24	2.42
Stage 3	-6.6	-371.45	18.92
Stage 3	-6.8	-364.64	34.09
Stage 3	-7	-355.02	48.07
Stage 3	-7.2	-342.82	60.99
Stage 3	-7.4	-328.23	72.97
Stage 3	-7.6	-311.4	84.12
Stage 3	-7.8	-292.49	94.57
Stage 3	-8	-271.61	104.41
Stage 3	-8.2	-248.86	113.75
Stage 3	-8.4	-226.44	112.09
Stage 3	-8.6	-204.54	109.5
Stage 3	-8.8	-183.3	106.18
Stage 3	-9	-162.85	102.29
Stage 3	-9.2	-143.26	97.95
Stage 3	-9.4	-124.6	93.31
Stage 3	-9.6	-106.97	88.14
Stage 3	-9.8	-90.52	82.25
Stage 3	-10	-75.35	75.87
Stage 3	-10.2	-61.51	69.2
Stage 3	-10.4	-49.03	62.4
Stage 3	-10.6	-37.9	55.61
Stage 3	-10.8	-28.12	48.93
Stage 3	-11	-19.7	42.06
Stage 3	-11.2	-12.72	34.91
Stage 3	-11.4	-7.22	27.52
Stage 3	-11.6	-3.24	19.91
Stage 3	-11.8	-0.82	12.1
Stage 3	-12	0	4.1

Grafico Momento Nominal

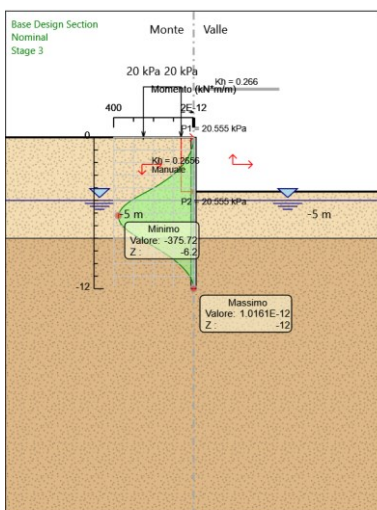
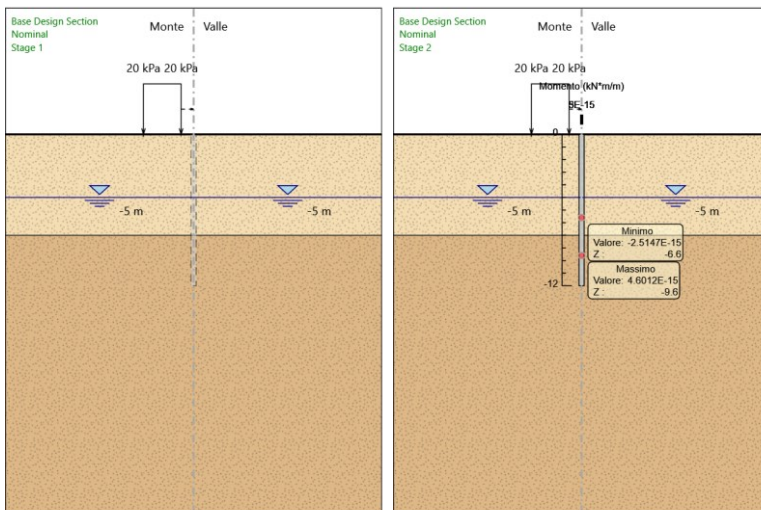
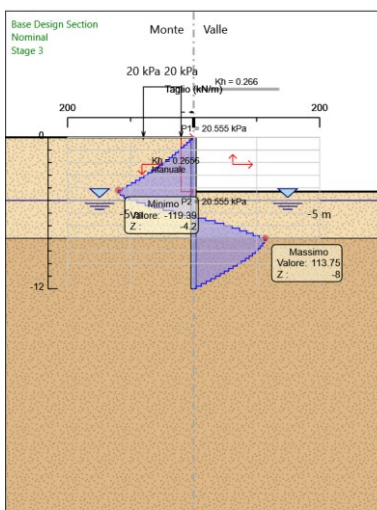
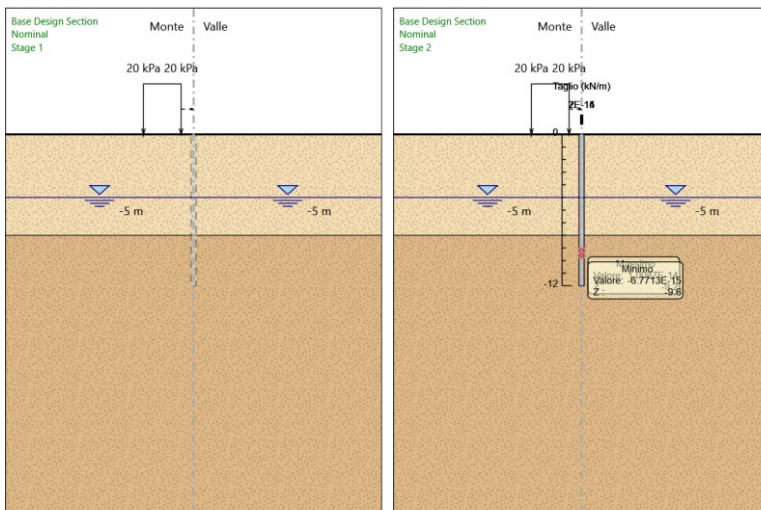


Grafico Taglio Nominal



Inviluppi Risultati Paratia Nominal

Risultati Terreno

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 1

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Muro: LEFT	Stato	Lato Ka	LEFT Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 1	0	0	0	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	0
Stage 1	-0.2	3.632	3.645	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	3.645
Stage 1	-0.4	7.423	6.953	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	6.953
Stage 1	-0.6	11.418	9.767	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	9.767
Stage 1	-0.8	15.558	12.12	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	12.12
Stage 1	-1	19.755	14.126	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	14.126
Stage 1	-1.2	23.943	15.9	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	15.9
Stage 1	-1.4	28.407	17.534	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	17.534
Stage 1	-1.6	32.931	19.087	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	19.087
Stage 1	-1.8	37.458	20.6	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	20.6
Stage 1	-2	41.828	22.097	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	22.097
Stage 1	-2.2	45.944	23.593	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	23.593
Stage 1	-2.4	50.113	25.098	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	25.098
Stage 1	-2.6	54.205	26.617	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	26.617
Stage 1	-2.8	58.13	28.154	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	28.154
Stage 1	-3	62.118	29.709	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	29.709
Stage 1	-3.2	66.062	31.283	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	31.283
Stage 1	-3.4	69.97	32.876	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	32.876
Stage 1	-3.6	73.765	34.486	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	34.486
Stage 1	-3.8	77.62	36.113	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	36.113
Stage 1	-4	81.378	37.755	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	37.755
Stage 1	-4.2	84.688	39.412	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	39.412
Stage 1	-4.4	88.017	41.081	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	41.081
Stage 1	-4.6	91.361	42.763	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	42.763
Stage 1	-4.8	94.72	44.455	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	44.455
Stage 1	-5	98.093	46.158	V-C	0.2276.376	5	5	0	0	0	46.158
Stage 1	-5.2	100.077	47.169	V-C	0.2276.376	5	5	2	0	0	49.169
Stage 1	-5.4	102.073	48.188	V-C	0.2276.376	5	5	4	0	0	52.188
Stage 1	-5.6	104.08	49.214	V-C	0.2276.376	5	5	6	0	0	55.214
Stage 1	-5.8	106.096	50.247	V-C	0.2276.376	5	5	8	0	0	58.247
Stage 1	-6	108.121	51.286	V-C	0.2276.376	5	5	10	0	0	61.286
Stage 1	-6.2	110.154	52.33	V-C	0.2276.376	5	5	12	0	0	64.33
Stage 1	-6.4	112.195	53.379	V-C	0.2276.376	5	5	14	0	0	67.379
Stage 1	-6.6	114.243	54.433	V-C	0.2276.376	5	5	16	0	0	70.432
Stage 1	-6.8	116.298	55.49	V-C	0.2276.376	5	5	18	0	0	73.49
Stage 1	-7	118.359	56.551	V-C	0.2276.376	5	5	20	0	0	76.551
Stage 1	-7.2	120.426	57.615	V-C	0.2276.376	5	5	22	0	0	79.614
Stage 1	-7.4	122.498	58.681	V-C	0.2276.376	5	5	24	0	0	82.681
Stage 1	-7.6	124.576	59.751	V-C	0.2276.376	5	5	26	0	0	85.751
Stage 1	-7.8	126.658	60.823	V-C	0.2276.376	5	5	28	0	0	88.823
Stage 1	-8	128.745	61.897	V-C	0.2276.376	5	5	30	0	0	91.897
Stage 1	-8.2	162.837	94.973	UL-RL	0 0	0	0	0	0	32	94.973
Stage 1	-8.4	166.932	98.051	UL-RL	0 0	0	0	0	0	34	98.051
Stage 1	-8.6	171.031	101.13	UL-RL	0 0	0	0	0	0	36	101.13
Stage 1	-8.8	175.134	104.212	UL-RL	0 0	0	0	0	0	38	104.212
Stage 1	-9	179.24	107.294	UL-RL	0 0	0	0	0	0	40	107.294
Stage 1	-9.2	183.35	110.378	UL-RL	0 0	0	0	0	0	42	110.378
Stage 1	-9.4	187.462	113.462	UL-RL	0 0	0	0	0	0	44	113.462
Stage 1	-9.6	191.578	116.548	UL-RL	0 0	0	0	0	0	46	116.548
Stage 1	-9.8	195.696	119.635	UL-RL	0 0	0	0	0	0	48	119.635
Stage 1	-10	199.817	122.723	UL-RL	0 0	0	0	0	0	50	122.723
Stage 1	-10.2	203.941	125.812	UL-RL	0 0	0	0	0	0	52	125.812
Stage 1	-10.4	208.067	128.901	UL-RL	0 0	0	0	0	0	54	128.901
Stage 1	-10.6	212.195	131.991	UL-RL	0 0	0	0	0	0	56	131.991
Stage 1	-10.8	216.325	135.081	UL-RL	0 0	0	0	0	0	58	135.081
Stage 1	-11	220.458	138.172	UL-RL	0 0	0	0	0	0	60	138.172
Stage 1	-11.2	224.592	141.264	UL-RL	0 0	0	0	0	0	62	141.264
Stage 1	-11.4	228.728	144.356	UL-RL	0 0	0	0	0	0	64	144.356
Stage 1	-11.6	232.867	147.449	UL-RL	0 0	0	0	0	0	66	147.449
Stage 1	-11.8	237.007	150.542	UL-RL	0 0	0	0	0	0	68	150.542
Stage 1	-12	241.148	153.636	UL-RL	0 0	0	0	0	0	70	153.636

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 1	0	0	0	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0
Stage 1	-0.2	3.6	3.645	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	3.645
Stage 1	-0.4	7.2	6.953	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	6.953
Stage 1	-0.6	10.8	9.767	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	9.767
Stage 1	-0.8	14.4	12.12	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	12.12
Stage 1	-1	18	14.126	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	14.126
Stage 1	-1.2	21.6	15.9	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	15.9
Stage 1	-1.4	25.2	17.534	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	17.534
Stage 1	-1.6	28.8	19.087	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	19.087
Stage 1	-1.8	32.4	20.6	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	20.6
Stage 1	-2	36	22.097	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	22.097
Stage 1	-2.2	39.6	23.593	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	23.593
Stage 1	-2.4	43.2	25.098	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	25.098
Stage 1	-2.6	46.8	26.617	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	26.617
Stage 1	-2.8	50.4	28.154	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	28.154
Stage 1	-3	54	29.709	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	29.709
Stage 1	-3.2	57.6	31.283	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	31.283
Stage 1	-3.4	61.2	32.876	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	32.876
Stage 1	-3.6	64.8	34.486	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	34.486
Stage 1	-3.8	68.4	36.113	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	36.113
Stage 1	-4	72	37.755	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	37.755
Stage 1	-4.2	75.6	39.412	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	39.412
Stage 1	-4.4	79.2	41.081	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	41.081
Stage 1	-4.6	82.8	42.763	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	42.763
Stage 1	-4.8	86.4	44.455	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	44.455
Stage 1	-5	90	46.158	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	46.158
Stage 1	-5.2	92.2	47.169	V-C	0.2276.376	5	2	0	0	49.169
Stage 1	-5.4	94.4	48.188	V-C	0.2276.376	5	4	0	0	52.188
Stage 1	-5.6	96.6	49.214	V-C	0.2276.376	5	6	0	0	55.214
Stage 1	-5.8	98.8	50.247	V-C	0.2276.376	5	8	0	0	58.247
Stage 1	-6	101	51.286	V-C	0.2276.376	5	10	0	0	61.286
Stage 1	-6.2	103.2	52.33	V-C	0.2276.376	5	12	0	0	64.33
Stage 1	-6.4	105.4	53.379	V-C	0.2276.376	5	14	0	0	67.379
Stage 1	-6.6	107.6	54.433	V-C	0.2276.376	5	16	0	0	70.432
Stage 1	-6.8	109.8	55.49	V-C	0.2276.376	5	18	0	0	73.49
Stage 1	-7	112	56.551	V-C	0.2276.376	5	20	0	0	76.551
Stage 1	-7.2	114.2	57.615	V-C	0.2276.376	5	22	0	0	79.614
Stage 1	-7.4	116.4	58.681	V-C	0.2276.376	5	24	0	0	82.681
Stage 1	-7.6	118.6	59.751	V-C	0.2276.376	5	26	0	0	85.751
Stage 1	-7.8	120.8	60.823	V-C	0.2276.376	5	28	0	0	88.823
Stage 1	-8	123	61.897	V-C	0.2276.376	5	30	0	0	91.897
Stage 1	-8.2	157.2	94.973	UL-RL	0 0	0	0	0	32	94.973
Stage 1	-8.4	161.4	98.051	UL-RL	0 0	0	0	0	34	98.051
Stage 1	-8.6	165.6	101.13	UL-RL	0 0	0	0	0	36	101.13
Stage 1	-8.8	169.8	104.212	UL-RL	0 0	0	0	0	38	104.212
Stage 1	-9	174	107.294	UL-RL	0 0	0	0	0	40	107.294
Stage 1	-9.2	178.2	110.378	UL-RL	0 0	0	0	0	42	110.378
Stage 1	-9.4	182.4	113.462	UL-RL	0 0	0	0	0	44	113.462
Stage 1	-9.6	186.6	116.548	UL-RL	0 0	0	0	0	46	116.548
Stage 1	-9.8	190.8	119.635	UL-RL	0 0	0	0	0	48	119.635
Stage 1	-10	195	122.723	UL-RL	0 0	0	0	0	50	122.723
Stage 1	-10.2	199.2	125.812	UL-RL	0 0	0	0	0	52	125.812
Stage 1	-10.4	203.4	128.901	UL-RL	0 0	0	0	0	54	128.901
Stage 1	-10.6	207.6	131.991	UL-RL	0 0	0	0	0	56	131.991
Stage 1	-10.8	211.8	135.081	UL-RL	0 0	0	0	0	58	135.081
Stage 1	-11	216	138.172	UL-RL	0 0	0	0	0	60	138.172
Stage 1	-11.2	220.2	141.264	UL-RL	0 0	0	0	0	62	141.264
Stage 1	-11.4	224.4	144.356	UL-RL	0 0	0	0	0	64	144.356
Stage 1	-11.6	228.6	147.449	UL-RL	0 0	0	0	0	66	147.449
Stage 1	-11.8	232.8	150.542	UL-RL	0 0	0	0	0	68	150.542
Stage 1	-12	237	153.636	UL-RL	0 0	0	0	0	70	153.636

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 2

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 2	0	0	0	ACTIVE	0.227	6.376	5	0	0	0
Stage 2	-0.2	3.632	3.645	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	3.645
Stage 2	-0.4	7.423	6.953	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	6.953
Stage 2	-0.6	11.418	9.767	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	9.767
Stage 2	-0.8	15.558	12.12	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	12.12
Stage 2	-1	19.755	14.126	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	14.126
Stage 2	-1.2	23.943	15.9	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	15.9
Stage 2	-1.4	28.407	17.534	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	17.534
Stage 2	-1.6	32.931	19.087	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	19.087
Stage 2	-1.8	37.458	20.6	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	20.6
Stage 2	-2	41.828	22.097	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	22.097
Stage 2	-2.2	45.944	23.593	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	23.593
Stage 2	-2.4	50.113	25.098	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	25.098
Stage 2	-2.6	54.205	26.617	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	26.617
Stage 2	-2.8	58.13	28.154	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	28.154
Stage 2	-3	62.118	29.709	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	29.709
Stage 2	-3.2	66.062	31.283	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	31.283
Stage 2	-3.4	69.97	32.876	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	32.876
Stage 2	-3.6	73.765	34.486	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	34.486
Stage 2	-3.8	77.62	36.113	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	36.113
Stage 2	-4	81.378	37.755	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	37.755
Stage 2	-4.2	84.688	39.412	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	39.412
Stage 2	-4.4	88.017	41.081	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	41.081
Stage 2	-4.6	91.361	42.763	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	42.763
Stage 2	-4.8	94.72	44.455	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	44.455
Stage 2	-5	98.093	46.158	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	46.158
Stage 2	-5.2	100.077	47.169	UL-RL	0.227	6.376	5	2	0	49.169
Stage 2	-5.4	102.073	48.188	UL-RL	0.227	6.376	5	4	0	52.188
Stage 2	-5.6	104.08	49.214	UL-RL	0.227	6.376	5	6	0	55.214
Stage 2	-5.8	106.096	50.247	UL-RL	0.227	6.376	5	8	0	58.247
Stage 2	-6	108.121	51.286	UL-RL	0.227	6.376	5	10	0	61.286
Stage 2	-6.2	110.154	52.33	UL-RL	0.227	6.376	5	12	0	64.33
Stage 2	-6.4	112.195	53.379	UL-RL	0.227	6.376	5	14	0	67.379
Stage 2	-6.6	114.243	54.433	UL-RL	0.227	6.376	5	16	0	70.432
Stage 2	-6.8	116.298	55.49	UL-RL	0.227	6.376	5	18	0	73.49
Stage 2	-7	118.359	56.551	UL-RL	0.227	6.376	5	20	0	76.551
Stage 2	-7.2	120.426	57.615	UL-RL	0.227	6.376	5	22	0	79.614
Stage 2	-7.4	122.498	58.681	UL-RL	0.227	6.376	5	24	0	82.681
Stage 2	-7.6	124.576	59.751	UL-RL	0.227	6.376	5	26	0	85.751
Stage 2	-7.8	126.658	60.823	UL-RL	0.227	6.376	5	28	0	88.823
Stage 2	-8	128.745	61.897	UL-RL	0.227	6.376	5	30	0	91.897
Stage 2	-8.2	162.837	94.973	V-C	0	0	0	0	32	94.973
Stage 2	-8.4	166.932	98.051	V-C	0	0	0	0	34	98.051
Stage 2	-8.6	171.031	101.13	UL-RL	0	0	0	0	36	101.13
Stage 2	-8.8	175.134	104.212	V-C	0	0	0	0	38	104.212
Stage 2	-9	179.24	107.294	V-C	0	0	0	0	40	107.294
Stage 2	-9.2	183.35	110.378	V-C	0	0	0	0	42	110.378
Stage 2	-9.4	187.462	113.462	UL-RL	0	0	0	0	44	113.462
Stage 2	-9.6	191.578	116.548	V-C	0	0	0	0	46	116.548
Stage 2	-9.8	195.696	119.635	V-C	0	0	0	0	48	119.635
Stage 2	-10	199.817	122.723	V-C	0	0	0	0	50	122.723
Stage 2	-10.2	203.941	125.812	V-C	0	0	0	0	52	125.812
Stage 2	-10.4	208.067	128.901	UL-RL	0	0	0	0	54	128.901
Stage 2	-10.6	212.195	131.991	V-C	0	0	0	0	56	131.991
Stage 2	-10.8	216.325	135.081	V-C	0	0	0	0	58	135.081
Stage 2	-11	220.458	138.172	V-C	0	0	0	0	60	138.172
Stage 2	-11.2	224.592	141.264	V-C	0	0	0	0	62	141.264
Stage 2	-11.4	228.728	144.356	V-C	0	0	0	0	64	144.356
Stage 2	-11.6	232.867	147.449	V-C	0	0	0	0	66	147.449
Stage 2	-11.8	237.007	150.542	V-C	0	0	0	0	68	150.542
Stage 2	-12	241.148	153.636	V-C	0	0	0	0	70	153.636

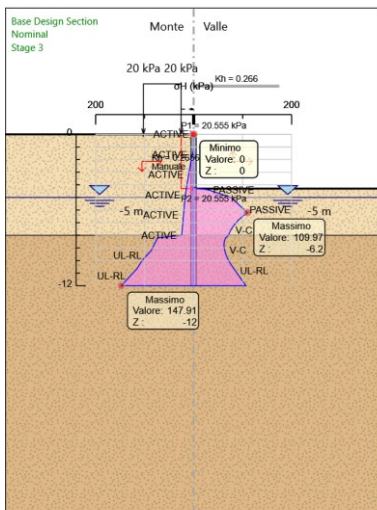
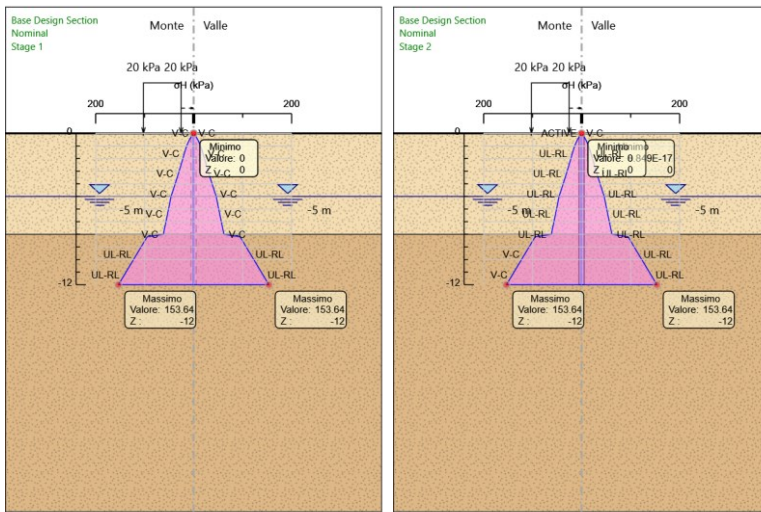
Design Assumption: Nominal Risultati Terreno			Muro:	LEFT	Lato	RIGHT					
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 2	0	0	0	V-C	0.2276.376		5	0	0	0	
Stage 2	-0.2	3.6	3.645	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	3.645	
Stage 2	-0.4	7.2	6.953	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	6.953	
Stage 2	-0.6	10.8	9.767	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	9.767	
Stage 2	-0.8	14.4	12.12	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	12.12	
Stage 2	-1	18	14.126	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	14.126	
Stage 2	-1.2	21.6	15.9	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	15.9	
Stage 2	-1.4	25.2	17.534	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	17.534	
Stage 2	-1.6	28.8	19.087	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	19.087	
Stage 2	-1.8	32.4	20.6	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	20.6	
Stage 2	-2	36	22.097	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	22.097	
Stage 2	-2.2	39.6	23.593	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	23.593	
Stage 2	-2.4	43.2	25.098	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	25.098	
Stage 2	-2.6	46.8	26.617	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	26.617	
Stage 2	-2.8	50.4	28.154	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	28.154	
Stage 2	-3	54	29.709	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	29.709	
Stage 2	-3.2	57.6	31.283	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	31.283	
Stage 2	-3.4	61.2	32.876	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	32.876	
Stage 2	-3.6	64.8	34.486	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	34.486	
Stage 2	-3.8	68.4	36.113	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	36.113	
Stage 2	-4	72	37.755	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	37.755	
Stage 2	-4.2	75.6	39.412	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	39.412	
Stage 2	-4.4	79.2	41.081	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	41.081	
Stage 2	-4.6	82.8	42.763	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	42.763	
Stage 2	-4.8	86.4	44.455	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	44.455	
Stage 2	-5	90	46.158	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	46.158	
Stage 2	-5.2	92.2	47.169	UL-RL	0.2276.376		5	2	0	49.169	
Stage 2	-5.4	94.4	48.188	UL-RL	0.2276.376		5	4	0	52.188	
Stage 2	-5.6	96.6	49.214	UL-RL	0.2276.376		5	6	0	55.214	
Stage 2	-5.8	98.8	50.247	UL-RL	0.2276.376		5	8	0	58.247	
Stage 2	-6	101	51.286	UL-RL	0.2276.376		5	10	0	61.286	
Stage 2	-6.2	103.2	52.33	UL-RL	0.2276.376		5	12	0	64.33	
Stage 2	-6.4	105.4	53.379	UL-RL	0.2276.376		5	14	0	67.379	
Stage 2	-6.6	107.6	54.433	UL-RL	0.2276.376		5	16	0	70.432	
Stage 2	-6.8	109.8	55.49	UL-RL	0.2276.376		5	18	0	73.49	
Stage 2	-7	112	56.551	UL-RL	0.2276.376		5	20	0	76.551	
Stage 2	-7.2	114.2	57.615	UL-RL	0.2276.376		5	22	0	79.614	
Stage 2	-7.4	116.4	58.681	UL-RL	0.2276.376		5	24	0	82.681	
Stage 2	-7.6	118.6	59.751	UL-RL	0.2276.376		5	26	0	85.751	
Stage 2	-7.8	120.8	60.823	UL-RL	0.2276.376		5	28	0	88.823	
Stage 2	-8	123	61.897	UL-RL	0.2276.376		5	30	0	91.897	
Stage 2	-8.2	157.2	94.973	V-C	0	0	0	0	0	32	94.973
Stage 2	-8.4	161.4	98.051	UL-RL	0	0	0	0	0	34	98.051
Stage 2	-8.6	165.6	101.13	V-C	0	0	0	0	0	36	101.13
Stage 2	-8.8	169.8	104.212	V-C	0	0	0	0	0	38	104.212
Stage 2	-9	174	107.294	V-C	0	0	0	0	0	40	107.294
Stage 2	-9.2	178.2	110.378	V-C	0	0	0	0	0	42	110.378
Stage 2	-9.4	182.4	113.462	UL-RL	0	0	0	0	0	44	113.462
Stage 2	-9.6	186.6	116.548	UL-RL	0	0	0	0	0	46	116.548
Stage 2	-9.8	190.8	119.635	V-C	0	0	0	0	0	48	119.635
Stage 2	-10	195	122.723	V-C	0	0	0	0	0	50	122.723
Stage 2	-10.2	199.2	125.812	UL-RL	0	0	0	0	0	52	125.812
Stage 2	-10.4	203.4	128.901	UL-RL	0	0	0	0	0	54	128.901
Stage 2	-10.6	207.6	131.991	UL-RL	0	0	0	0	0	56	131.991
Stage 2	-10.8	211.8	135.081	V-C	0	0	0	0	0	58	135.081
Stage 2	-11	216	138.172	V-C	0	0	0	0	0	60	138.172
Stage 2	-11.2	220.2	141.264	UL-RL	0	0	0	0	0	62	141.264
Stage 2	-11.4	224.4	144.356	V-C	0	0	0	0	0	64	144.356
Stage 2	-11.6	228.6	147.449	UL-RL	0	0	0	0	0	66	147.449
Stage 2	-11.8	232.8	150.542	V-C	0	0	0	0	0	68	150.542
Stage 2	-12	237	153.636	UL-RL	0	0	0	0	0	70	153.636

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 3

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 3	0	0	0	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0
Stage 3	-0.2	3.632	0	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0
Stage 3	-0.4	7.423	0	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0
Stage 3	-0.6	11.418	0	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0
Stage 3	-0.8	15.558	0	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0
Stage 3	-1	19.755	0	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0
Stage 3	-1.2	23.943	0.671	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0.671
Stage 3	-1.4	28.407	1.684	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	1.684
Stage 3	-1.6	32.931	2.711	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	2.711
Stage 3	-1.8	37.458	3.738	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	3.738
Stage 3	-2	41.828	4.731	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	4.731
Stage 3	-2.2	45.944	5.665	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	5.665
Stage 3	-2.4	50.113	6.611	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	6.611
Stage 3	-2.6	54.205	7.54	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	7.54
Stage 3	-2.8	58.13	8.431	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	8.431
Stage 3	-3	62.118	9.336	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	9.336
Stage 3	-3.2	66.062	10.232	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	10.232
Stage 3	-3.4	69.97	11.119	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	11.119
Stage 3	-3.6	73.765	11.98	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	11.98
Stage 3	-3.8	77.62	12.855	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	12.855
Stage 3	-4	81.378	13.708	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	13.708
Stage 3	-4.2	84.688	14.46	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	14.46
Stage 3	-4.4	88.017	15.215	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	15.215
Stage 3	-4.6	91.361	15.975	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	15.975
Stage 3	-4.8	94.72	16.737	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	16.737
Stage 3	-5	98.093	17.503	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	17.503
Stage 3	-5.2	100.077	17.953	ACTIVE	0.227	6.045	5	2	0	19.953
Stage 3	-5.4	102.073	18.406	ACTIVE	0.227	6.018	5	4	0	22.406
Stage 3	-5.6	104.08	18.862	ACTIVE	0.227	5.991	5	6	0	24.862
Stage 3	-5.8	106.096	19.319	ACTIVE	0.227	5.966	5	8	0	27.319
Stage 3	-6	108.121	19.779	ACTIVE	0.227	5.941	5	10	0	29.779
Stage 3	-6.2	110.154	20.24	ACTIVE	0.227	5.917	5	12	0	32.24
Stage 3	-6.4	112.195	20.704	ACTIVE	0.227	5.894	5	14	0	34.704
Stage 3	-6.6	114.243	21.169	ACTIVE	0.227	5.872	5	16	0	37.169
Stage 3	-6.8	116.298	21.635	ACTIVE	0.227	5.851	5	18	0	39.635
Stage 3	-7	118.359	22.103	ACTIVE	0.227	5.83	5	20	0	42.103
Stage 3	-7.2	120.426	22.572	ACTIVE	0.227	5.81	5	22	0	44.572
Stage 3	-7.4	122.498	23.043	ACTIVE	0.227	5.79	5	24	0	47.043
Stage 3	-7.6	124.576	23.514	ACTIVE	0.227	5.771	5	26	0	49.514
Stage 3	-7.8	126.658	23.987	ACTIVE	0.227	5.753	5	28	0	51.987
Stage 3	-8	128.745	24.461	ACTIVE	0.227	5.735	5	30	0	54.461
Stage 3	-8.2	162.837	73.549	ACTIVE	0	0	0	0	23.76	73.549
Stage 3	-8.4	166.932	76.192	ACTIVE	0	0	0	0	25.593	76.192
Stage 3	-8.6	171.031	78.836	ACTIVE	0	0	0	0	27.425	78.836
Stage 3	-8.8	175.134	81.481	ACTIVE	0	0	0	0	29.258	81.481
Stage 3	-9	179.24	84.128	ACTIVE	0	0	0	0	31.09	84.128
Stage 3	-9.2	183.35	86.775	ACTIVE	0	0	0	0	32.922	86.775
Stage 3	-9.4	187.462	90.828	UL-RL	0	0	0	0	35.456	90.828
Stage 3	-9.6	191.578	96.119	UL-RL	0	0	0	0	38.609	96.119
Stage 3	-9.8	195.696	100.783	UL-RL	0	0	0	0	41.448	100.783
Stage 3	-10	199.817	104.909	UL-RL	0	0	0	0	44.018	104.909
Stage 3	-10.2	203.941	108.583	UL-RL	0	0	0	0	46.361	108.583
Stage 3	-10.4	208.067	111.881	UL-RL	0	0	0	0	48.515	111.881
Stage 3	-10.6	212.195	114.878	UL-RL	0	0	0	0	50.519	114.878
Stage 3	-10.8	216.325	119.338	UL-RL	0	0	0	0	53.254	119.338
Stage 3	-11	220.458	124.264	UL-RL	0	0	0	0	56.222	124.264
Stage 3	-11.2	224.592	129.084	UL-RL	0	0	0	0	59.136	129.084
Stage 3	-11.4	228.728	133.834	UL-RL	0	0	0	0	62.015	133.834
Stage 3	-11.6	232.867	138.542	UL-RL	0	0	0	0	64.873	138.542
Stage 3	-11.8	237.007	143.23	UL-RL	0	0	0	0	67.721	143.23
Stage 3	-12	241.148	147.914	UL-RL	0	0	0	0	70.565	147.914

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 3	0	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-0.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-0.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-0.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-0.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-1.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-1.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-1.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-1.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-2.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-2.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-2.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-2.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-3	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-3.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-3.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-3.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-3.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-4.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 3	-4.4	1.8	30.048	PASSIVE	0.2274.309	5.369	0	0	0	0	30.048
Stage 3	-4.6	5.4	45.56	PASSIVE	0.2274.309	5.369	0	0	0	0	45.56
Stage 3	-4.8	9	61.073	PASSIVE	0.2274.309	5.369	0	0	0	0	61.073
Stage 3	-5	12.6	76.586	PASSIVE	0.2274.309	5.369	0	0	0	0	76.586
Stage 3	-5.2	14.8	81.954	PASSIVE	0.2274.073	5.369	2	0	0	0	83.954
Stage 3	-5.4	17	87.47	PASSIVE	0.2273.898	5.369	4	0	0	0	91.47
Stage 3	-5.6	19.2	93.087	PASSIVE	0.2273.763	5.369	6	0	0	0	99.087
Stage 3	-5.8	21.4	98.775	PASSIVE	0.2273.656	5.369	8	0	0	0	106.775
Stage 3	-6	23.6	104.516	PASSIVE	0.2273.569	5.369	10	0	0	0	114.516
Stage 3	-6.2	25.8	109.965	V-C	0.2273.497	5.369	12	0	0	0	121.965
Stage 3	-6.4	28	103.18	V-C	0.2273.436	5.369	14	0	0	0	117.18
Stage 3	-6.6	30.2	97.045	V-C	0.2273.384	5.369	16	0	0	0	113.045
Stage 3	-6.8	32.4	91.553	V-C	0.2273.339	5.369	18	0	0	0	109.553
Stage 3	-7	34.6	86.694	V-C	0.227 3.3	5.369	20	0	0	0	106.694
Stage 3	-7.2	36.8	82.453	V-C	0.2273.265	5.369	22	0	0	0	104.453
Stage 3	-7.4	39	78.808	V-C	0.2273.234	5.369	24	0	0	0	102.808
Stage 3	-7.6	41.2	75.735	V-C	0.2273.207	5.369	26	0	0	0	101.735
Stage 3	-7.8	43.4	73.204	V-C	0.2273.182	5.369	28	0	0	0	101.204
Stage 3	-8	45.6	71.184	V-C	0.227 3.16	5.369	30	0	0	0	101.184
Stage 3	-8.2	79.8	65.207	V-C	0	0	0	0	0	-16.087	65.207
Stage 3	-8.4	84	63.284	V-C	0	0	0	0	0	-17.164	63.284
Stage 3	-8.6	88.2	62.24	V-C	0	0	0	0	0	-17.702	62.24
Stage 3	-8.8	92.4	61.991	V-C	0	0	0	0	0	-17.751	61.991
Stage 3	-9	96.6	62.454	V-C	0	0	0	0	0	-17.363	62.454
Stage 3	-9.2	100.8	63.549	V-C	0	0	0	0	0	-16.587	63.549
Stage 3	-9.4	105	64.971	UL-RL	0	0	0	0	0	-15.468	64.971
Stage 3	-9.6	109.2	66.674	UL-RL	0	0	0	0	0	-14.052	66.674
Stage 3	-9.8	113.4	68.897	UL-RL	0	0	0	0	0	-12.38	68.897
Stage 3	-10	117.6	71.56	UL-RL	0	0	0	0	0	-10.492	71.56
Stage 3	-10.2	121.8	74.592	UL-RL	0	0	0	0	0	-8.424	74.592
Stage 3	-10.4	126	77.925	UL-RL	0	0	0	0	0	-6.209	77.925
Stage 3	-10.6	130.2	81.5	UL-RL	0	0	0	0	0	-3.876	81.5
Stage 3	-10.8	134.4	84.982	UL-RL	0	0	0	0	0	-1.452	84.982
Stage 3	-11	138.6	88.499	UL-RL	0	0	0	0	0	1.039	88.499
Stage 3	-11.2	142.8	92.111	UL-RL	0	0	0	0	0	3.578	92.111
Stage 3	-11.4	147	95.786	UL-RL	0	0	0	0	0	6.148	95.786
Stage 3	-11.6	151.2	99.496	UL-RL	0	0	0	0	0	8.735	99.496
Stage 3	-11.8	155.4	103.224	UL-RL	0	0	0	0	0	11.331	103.224
Stage 3	-12	159.6	106.958	UL-RL	0	0	0	0	0	13.93	106.958

Grafico Risultati Terreno Sigma H



Riepilogo spinte

Design Assump- tion: Nominal Stage	Tipo Risultato: Riepi- logo spinte Vera effettiva (kN/m)	Muro: LEFT		Lato LEFT		Percentuale di resi- stenza massima	Vera / Attiva
		Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)		
Stage 1	777.4	48	825.4	484.2	5230	14.86%	1.61
Stage 2	777.4	48	825.4	484.2	5230	14.86%	1.61
Stage 3	516	48	564	484.2	4962.8	10.4%	1.07

Design Assump- tion: Nominal Stage	Tipo Risultato: Riepi- logo spinte Vera effettiva (kN/m)	Muro: LEFT		Lato RIGHT		Percentuale di resi- stenza massima	Vera / Attiva
		Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)		
Stage 1	777.4	48	825.4	464.1	4886.7	15.91%	1.68
Stage 2	777.4	48	825.4	464.1	4886.7	15.91%	1.68
Stage 3	610.3	48	658.3	89.6	1239.3	49.25%	6.81

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 Involuppo

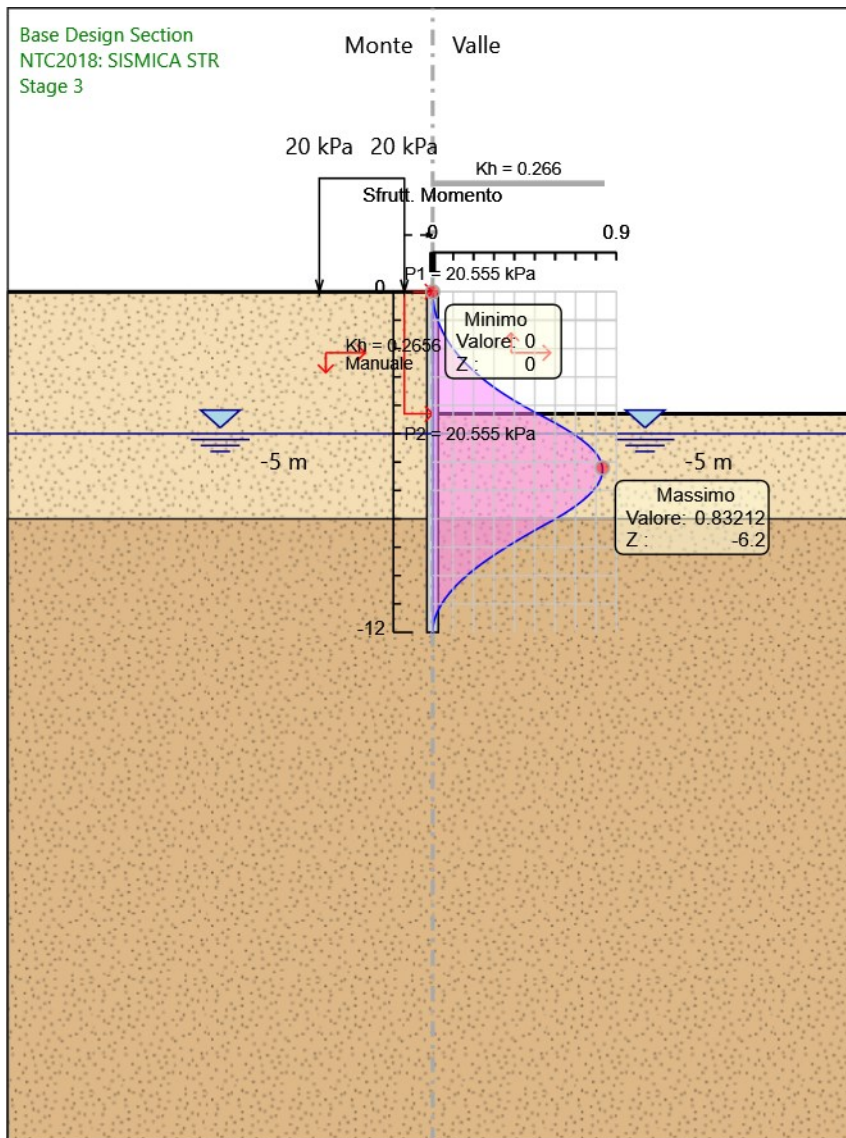
Design Assumption	Stage 1	Stage 2	Stage 3
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)			V
NTC2018: A1+M1+R1			V
NTC2018: A1+M1+R3			V
NTC2018: A2+M2+R1			V
NTC2018: A2+M2+R2			V
NTC2018: SISMICA STR			V
NTC2018: SISMICA GEO			V

Risultati SteelWorld

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

Involuppi Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld
0	0
-0.2	0.001
-0.4	0.004
-0.6	0.009
-0.8	0.016
-1	0.025
-1.2	0.035
-1.4	0.048
-1.6	0.063
-1.8	0.08
-2	0.1
-2.2	0.122
-2.4	0.146
-2.6	0.173
-2.8	0.202
-3	0.234
-3.2	0.269
-3.4	0.307
-3.6	0.348
-3.8	0.392
-4	0.439
-4.2	0.489
-4.4	0.542
-4.6	0.594
-4.8	0.643
-5	0.688
-5.2	0.727
-5.4	0.761
-5.6	0.789
-5.8	0.811
-6	0.825
-6.2	0.832
-6.4	0.831
-6.6	0.823
-6.8	0.808
-7	0.786
-7.2	0.759
-7.4	0.727
-7.6	0.69
-7.8	0.648
-8	0.602
-8.2	0.551
-8.4	0.502
-8.6	0.453
-8.8	0.406
-9	0.361
-9.2	0.317
-9.4	0.276
-9.6	0.237
-9.8	0.2
-10	0.167
-10.2	0.136
-10.4	0.109
-10.6	0.084
-10.8	0.062
-11	0.044
-11.2	0.028
-11.4	0.016
-11.6	0.007
-11.8	0.002
-12	0

Grafico Involuppi Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld

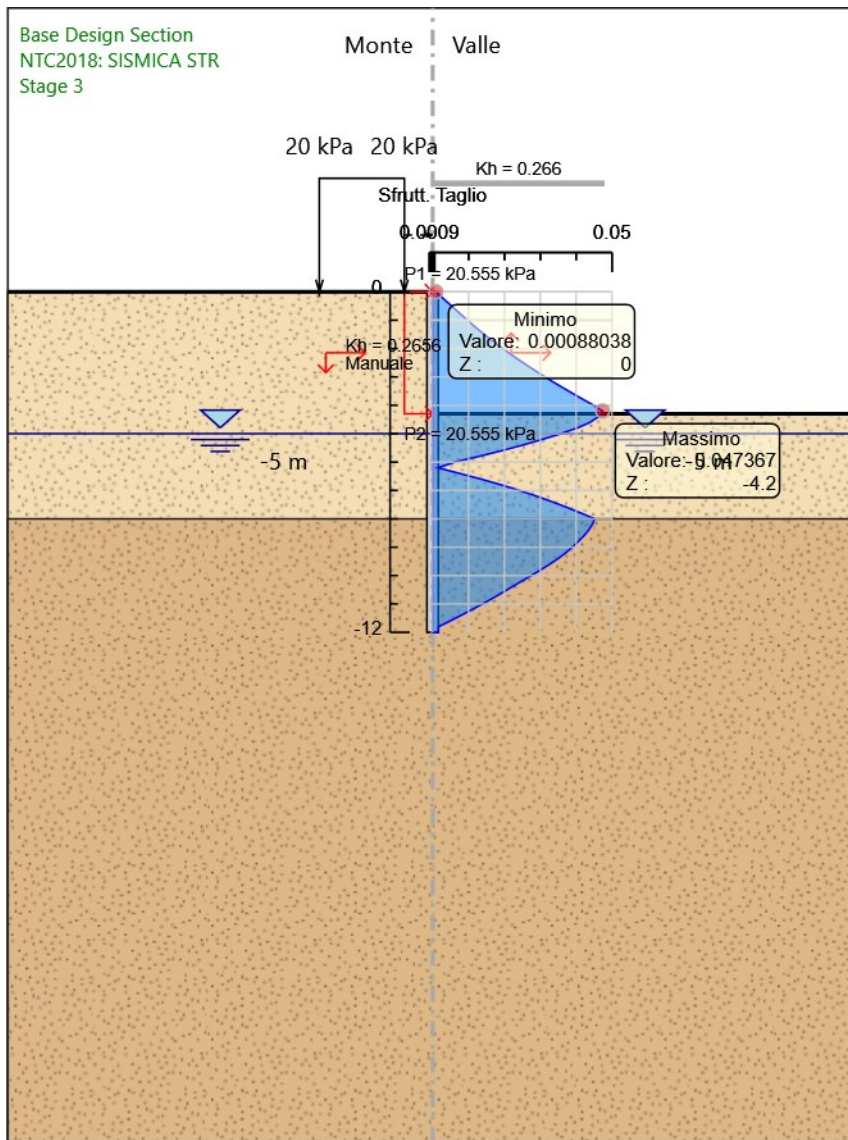


Involuppi
Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld

Tabella Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld : LEFT

Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld
0	0.001
-0.2	0.003
-0.4	0.004
-0.6	0.006
-0.8	0.008
-1	0.01
-1.2	0.011
-1.4	0.013
-1.6	0.015
-1.8	0.017
-2	0.02
-2.2	0.022
-2.4	0.024
-2.6	0.026
-2.8	0.029
-3	0.031
-3.2	0.034
-3.4	0.037
-3.6	0.039
-3.8	0.042
-4	0.045
-4.2	0.047
-4.4	0.046
-4.6	0.044
-4.8	0.04
-5	0.036
-5.2	0.031
-5.4	0.025
-5.6	0.019
-5.8	0.013
-6	0.006
-6.2	0.001
-6.4	0.008
-6.6	0.014
-6.8	0.019
-7	0.024
-7.2	0.029
-7.4	0.033
-7.6	0.038
-7.8	0.041
-8	0.045
-8.2	0.044
-8.4	0.043
-8.6	0.042
-8.8	0.041
-9	0.039
-9.2	0.037
-9.4	0.035
-9.6	0.033
-9.8	0.03
-10	0.027
-10.2	0.025
-10.4	0.022
-10.6	0.019
-10.8	0.017
-11	0.014
-11.2	0.011
-11.4	0.008
-11.6	0.005
-11.8	0.002
-12	0.002

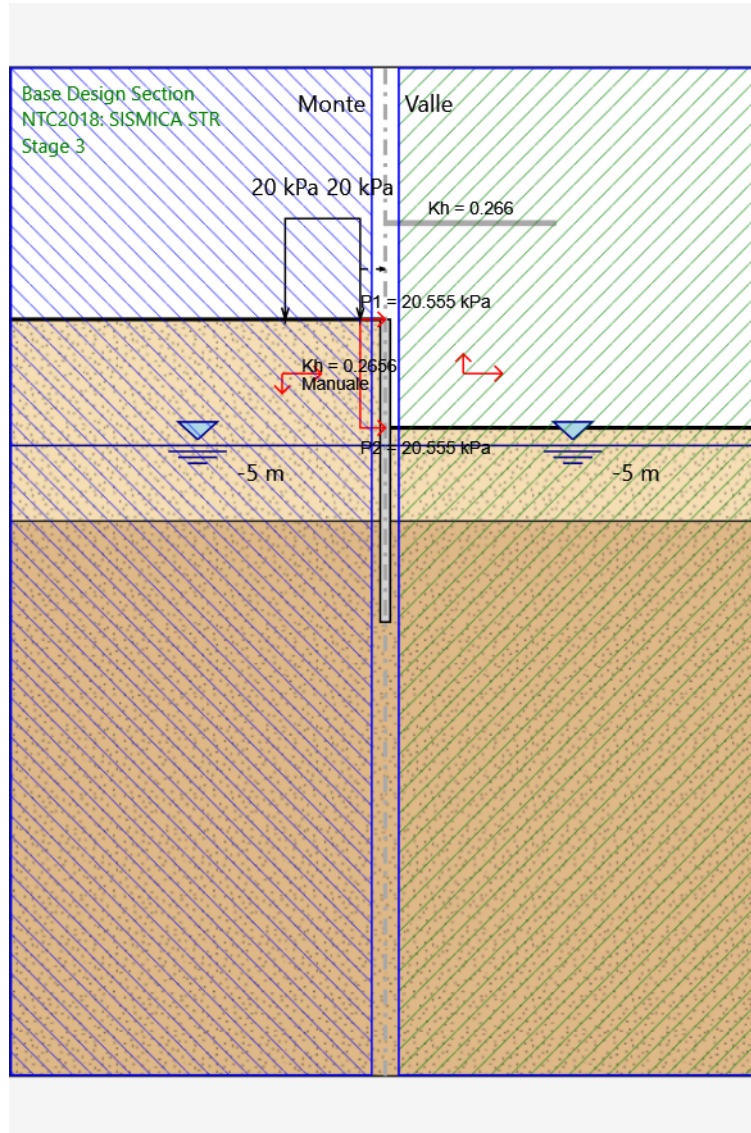
Grafico Involuppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld



Involuppi
Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld

Fasi di Calcolo

Proprietà analisi di stabilità dei pendii - Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R2 - Stage: Stage 3



Metodo di stabilità del pendio: BISHOP

Definizione Superficie Critica: Intervallo

Passo Conci: 1

Estremo iniziale sinistro: -15

Estremo finale sinistro: -0,5

Estremo iniziale destro: 0,5

Estremo finale destro: 15

Raggio Massimo: 50

Suddivisioni intervallo sinistro: 3

Suddivisioni intervallo destro: 3

Numero Raggi: 5

Grafico Superficie - Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R2 - Stage: Stage 3

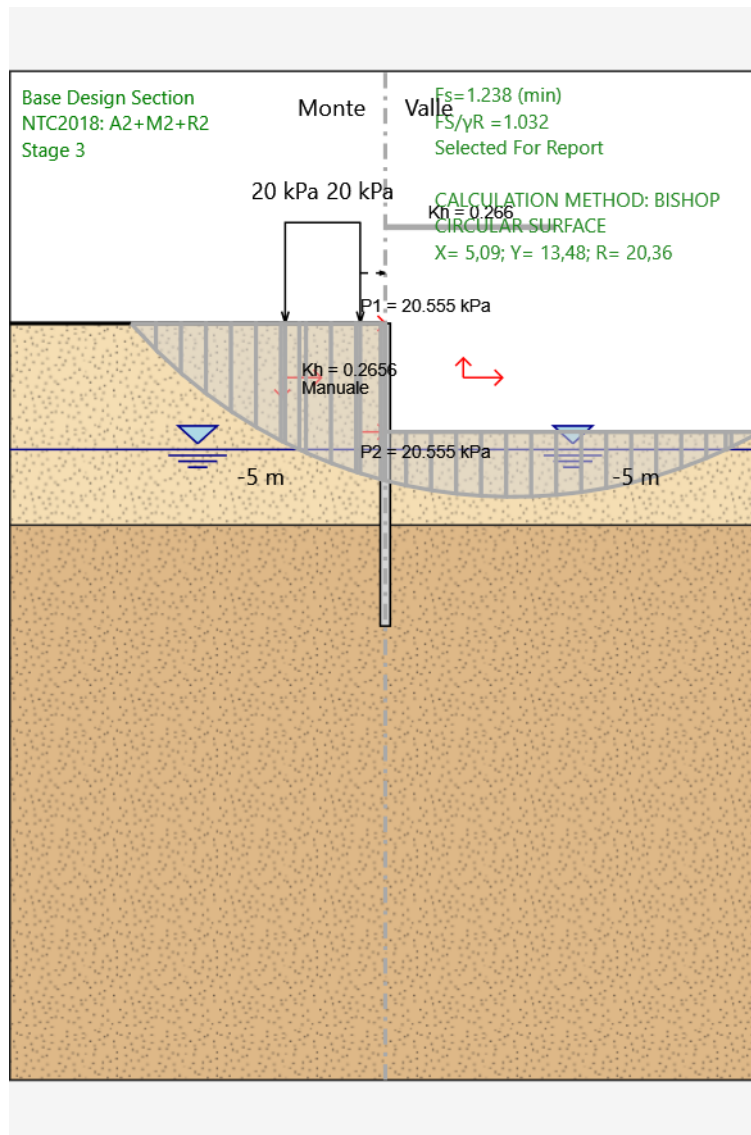
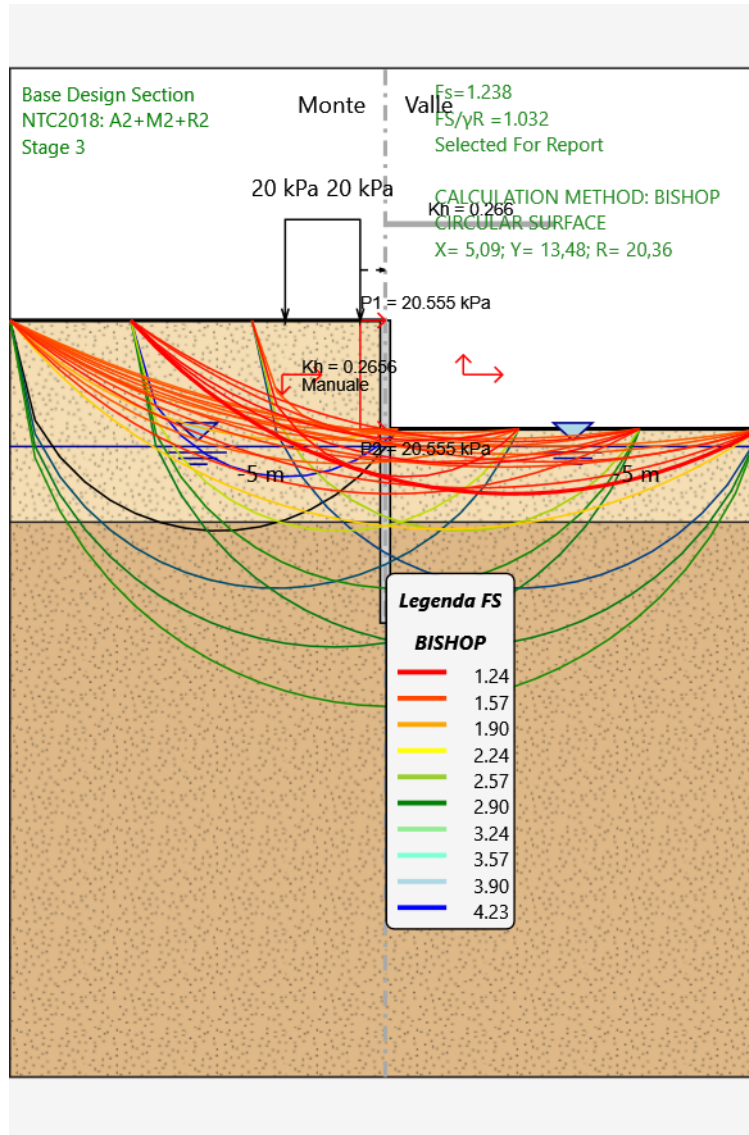


Grafico Superfici Critiche Analizzate - Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R2 - Stage: Stage 3



**Grafico Forza di Compressione Interconciò - Design Assumption: NTC2018:
A2+M2+R2 - Stage: Stage 3**

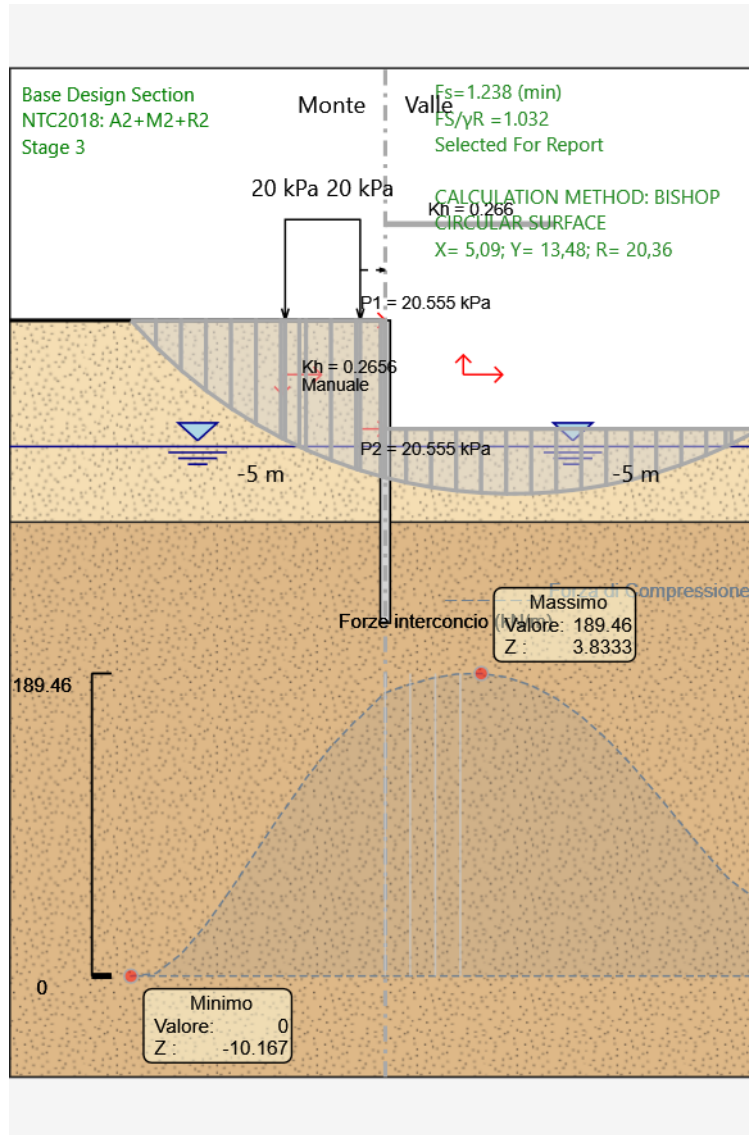
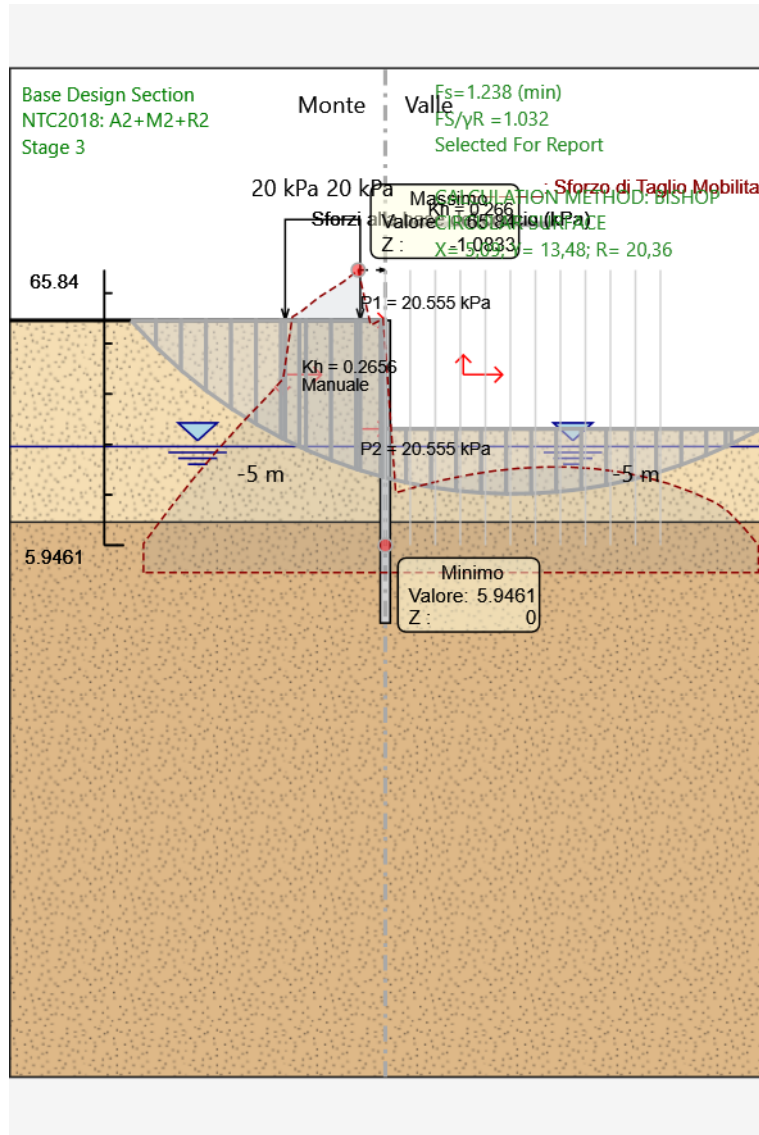


Grafico Sforzo di Taglio Mobilitato alla Base - Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R2 - Stage: Stage 3



<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>P01-VS02-STR-RE 01</p>	<p>PROGETTAZIONE</p> <p>MANDATARIA</p> <p>PRO ITER Progetto Infrastrutture Territorio s.r.l.</p> <p>MANDANTI</p> <p>entevia s.r.l. INGEGNERIA VASULTA AMBIENTE</p> <p>sinergo</p> <p>D_VA D_VisionArchitecture</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>FOGLIO</p> <p>36 di 36</p> <p>Data</p> <p>Ott '23</p>
---	--	----------------------	--

9 VERIFICHE PARATIA TRATTO B (Hmax = 3,25 m)



Report di Calcolo

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: Paratia VS02_3,25 m.pplus

Data: 26/09/2023 17:19:50

Design Section: Base Design Section

Sommario

Contenuto Sommario

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -9 m

Muro di sinistra

Sezione : Berlin $\varnothing 219.1 \times 12.5 @ 40 \text{cm}$

Area equivalente : 0.0669473944819698 m

Inerzia equivalente : 0.0006 m⁴/m

Materiale calcestruzzo : C32/40

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 0.4 m

Diametro : 0.4 m

Efficacia : 1

Materiale acciaio : S355

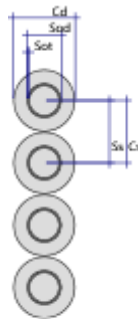
Sezione : CHS219.1*12.5

Tipo sezione : O

Spaziatura : 0.4 m

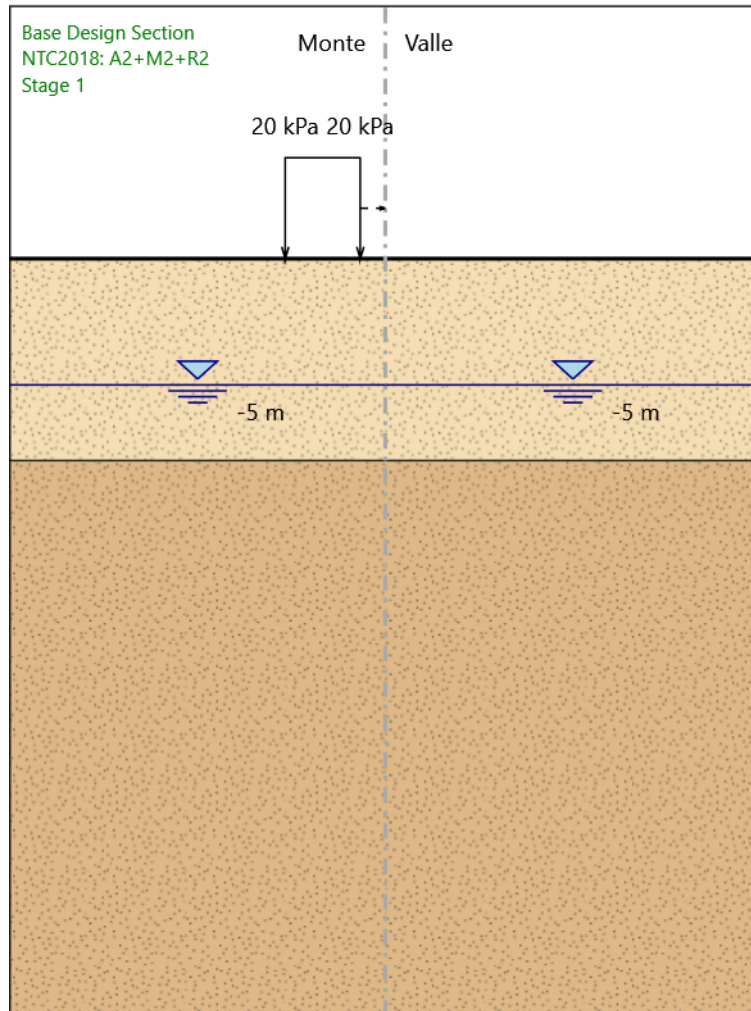
Spessore : 0.0125 m

Diametro : 0.2191 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 : -5 m

Falda di destra : -5 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

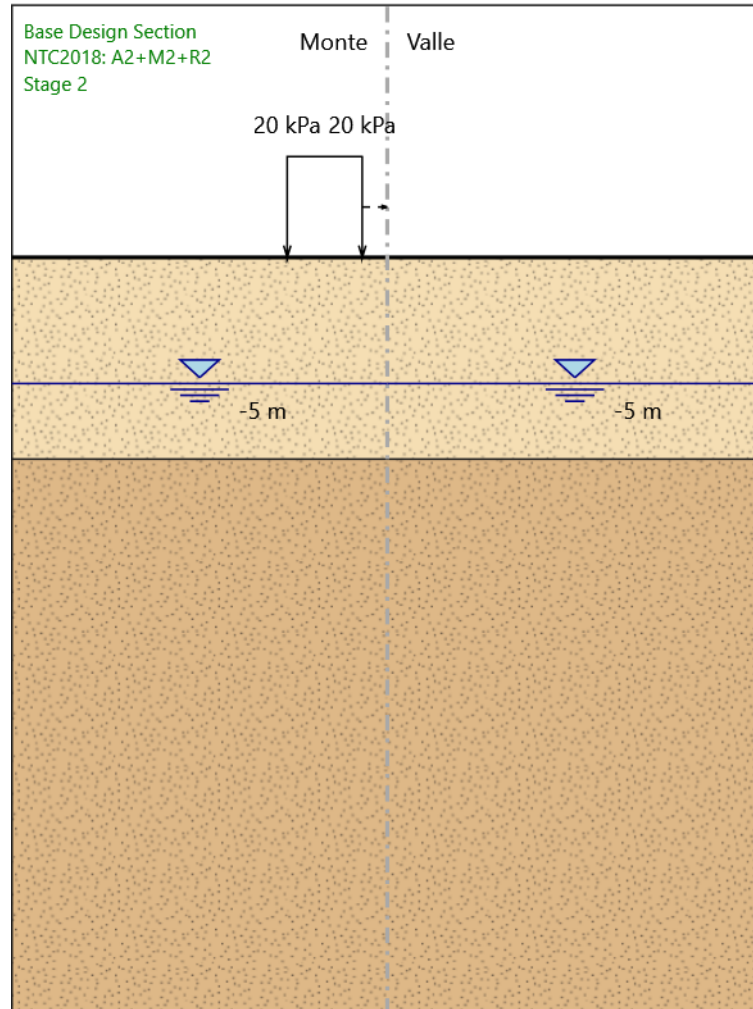
X iniziale : -4 m

X finale : -1 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Stage 2



Stage 2

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 : -5 m

Falda di destra : -5 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -4 m

X finale : -1 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

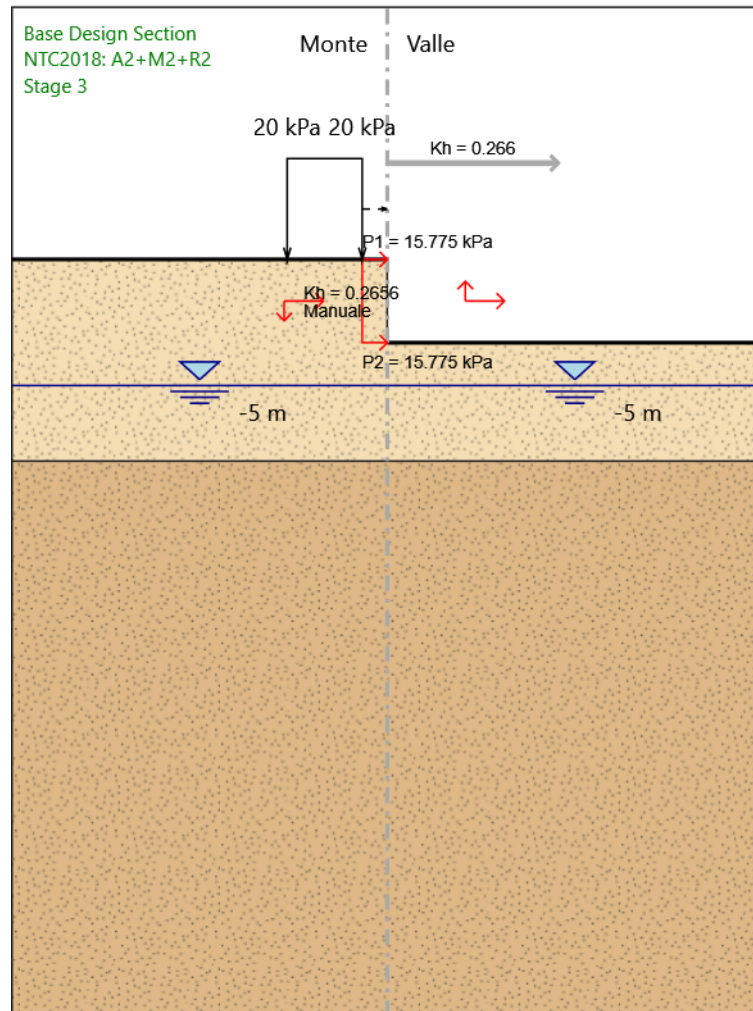
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -9 m

Sezione : Berlin \varnothing 219.1x12.5 @40cm

Stage 3



Stage 3

Scavo

Muro di sinistra

Lato monte : 0 m

Lato valle : -3.3 m

Linea di scavo di sinistra (Orizzontale)

0 m

Linea di scavo di destra (Orizzontale)

-3.3 m

Falda acquifera

Falda di sinistra : -5 m

Falda di destra : -5 m

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge

X iniziale : -4 m

X finale : -1 m

Pressione iniziale : 20 kPa

Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

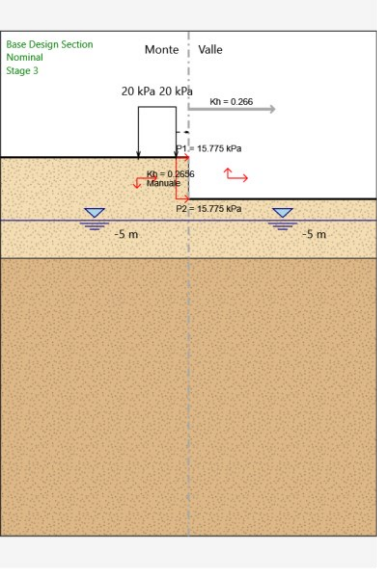
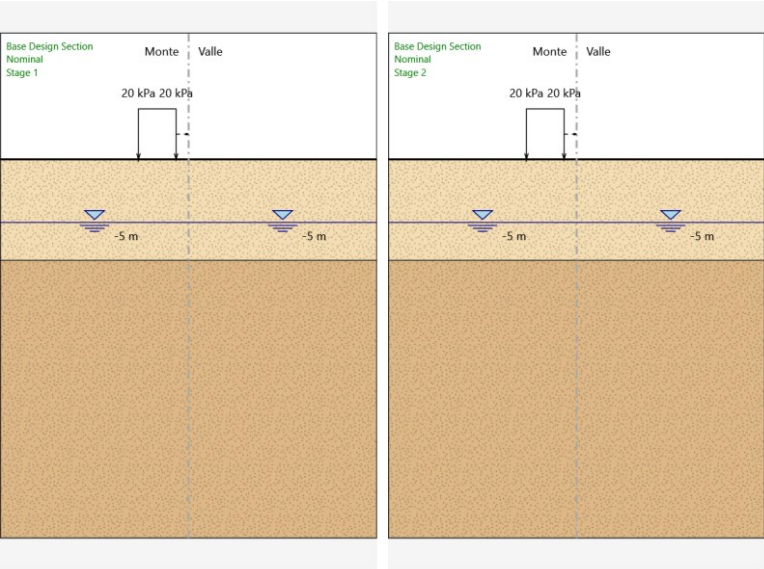
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -9 m

Sezione : Berlin \varnothing 219.1x12.5 @40cm

Tabella Configurazione Stage (Nominal)



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	-3.6	0
Stage 1	-3.8	0
Stage 1	-4	0
Stage 1	-4.2	0
Stage 1	-4.4	0
Stage 1	-4.6	0
Stage 1	-4.8	0
Stage 1	-5	0
Stage 1	-5.2	0
Stage 1	-5.4	0
Stage 1	-5.6	0
Stage 1	-5.8	0
Stage 1	-6	0
Stage 1	-6.2	0
Stage 1	-6.4	0
Stage 1	-6.6	0
Stage 1	-6.8	0
Stage 1	-7	0
Stage 1	-7.2	0
Stage 1	-7.4	0
Stage 1	-7.6	0
Stage 1	-7.8	0
Stage 1	-8	0
Stage 1	-8.2	0
Stage 1	-8.4	0
Stage 1	-8.6	0
Stage 1	-8.8	0
Stage 1	-9	0

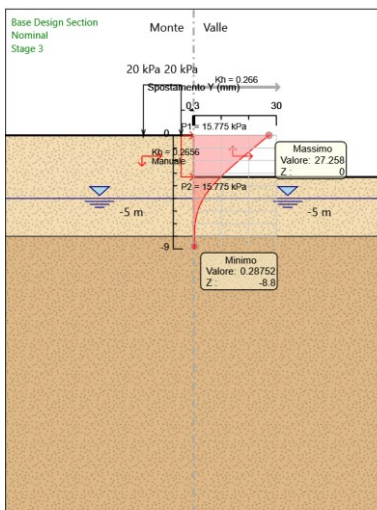
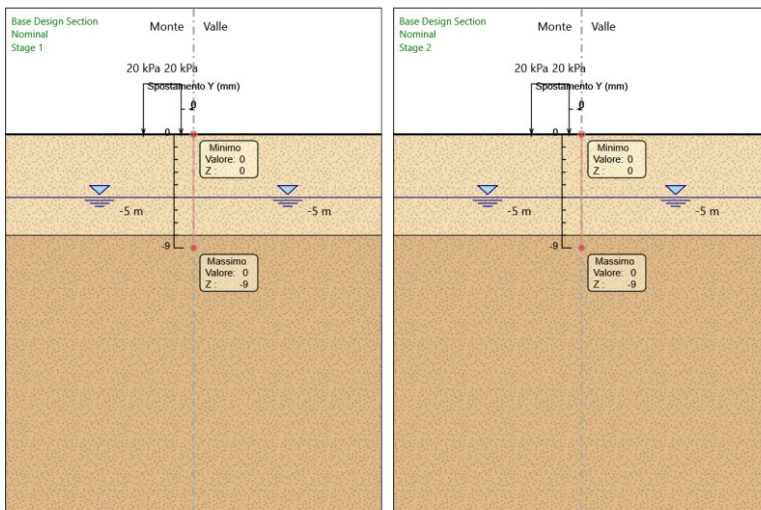
Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 2	0	0
Stage 2	-0.2	0
Stage 2	-0.4	0
Stage 2	-0.6	0
Stage 2	-0.8	0
Stage 2	-1	0
Stage 2	-1.2	0
Stage 2	-1.4	0
Stage 2	-1.6	0
Stage 2	-1.8	0
Stage 2	-2	0
Stage 2	-2.2	0
Stage 2	-2.4	0
Stage 2	-2.6	0
Stage 2	-2.8	0
Stage 2	-3	0
Stage 2	-3.2	0
Stage 2	-3.4	0
Stage 2	-3.6	0
Stage 2	-3.8	0
Stage 2	-4	0
Stage 2	-4.2	0
Stage 2	-4.4	0
Stage 2	-4.6	0
Stage 2	-4.8	0
Stage 2	-5	0
Stage 2	-5.2	0
Stage 2	-5.4	0
Stage 2	-5.6	0
Stage 2	-5.8	0
Stage 2	-6	0
Stage 2	-6.2	0
Stage 2	-6.4	0
Stage 2	-6.6	0
Stage 2	-6.8	0
Stage 2	-7	0
Stage 2	-7.2	0
Stage 2	-7.4	0
Stage 2	-7.6	0
Stage 2	-7.8	0
Stage 2	-8	0
Stage 2	-8.2	0
Stage 2	-8.4	0
Stage 2	-8.6	0
Stage 2	-8.8	0
Stage 2	-9	0

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal	Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 3	0	27.26
Stage 3	-0.2	26.16
Stage 3	-0.4	25.06
Stage 3	-0.6	23.95
Stage 3	-0.8	22.86
Stage 3	-1	21.76
Stage 3	-1.2	20.66
Stage 3	-1.4	19.57
Stage 3	-1.6	18.49
Stage 3	-1.8	17.41
Stage 3	-2	16.34
Stage 3	-2.2	15.28
Stage 3	-2.4	14.24
Stage 3	-2.6	13.21
Stage 3	-2.8	12.21
Stage 3	-3	11.22
Stage 3	-3.2	10.27
Stage 3	-3.4	9.34
Stage 3	-3.6	8.46
Stage 3	-3.8	7.61
Stage 3	-4	6.8
Stage 3	-4.2	6.04
Stage 3	-4.4	5.34
Stage 3	-4.6	4.68
Stage 3	-4.8	4.07
Stage 3	-5	3.52
Stage 3	-5.2	3.02
Stage 3	-5.4	2.57
Stage 3	-5.6	2.16
Stage 3	-5.8	1.81
Stage 3	-6	1.51
Stage 3	-6.2	1.24
Stage 3	-6.4	1.02
Stage 3	-6.6	0.84
Stage 3	-6.8	0.69
Stage 3	-7	0.57
Stage 3	-7.2	0.48
Stage 3	-7.4	0.41
Stage 3	-7.6	0.36
Stage 3	-7.8	0.33
Stage 3	-8	0.31
Stage 3	-8.2	0.29
Stage 3	-8.4	0.29
Stage 3	-8.6	0.29
Stage 3	-8.8	0.29
Stage 3	-9	0.29

Grafici Spostamento in tabella



Inviluppi Spostamento Nominal

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	-3.6	0	0
Stage 1	-3.8	0	0
Stage 1	-4	0	0
Stage 1	-4.2	0	0
Stage 1	-4.4	0	0
Stage 1	-4.6	0	0
Stage 1	-4.8	0	0
Stage 1	-5	0	0
Stage 1	-5.2	0	0
Stage 1	-5.4	0	0
Stage 1	-5.6	0	0
Stage 1	-5.8	0	0
Stage 1	-6	0	0
Stage 1	-6.2	0	0
Stage 1	-6.4	0	0
Stage 1	-6.6	0	0
Stage 1	-6.8	0	0
Stage 1	-7	0	0
Stage 1	-7.2	0	0
Stage 1	-7.4	0	0
Stage 1	-7.6	0	0
Stage 1	-7.8	0	0
Stage 1	-8	0	0
Stage 1	-8.2	0	0
Stage 1	-8.4	0	0
Stage 1	-8.6	0	0
Stage 1	-8.8	0	0
Stage 1	-9	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	-0.4	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-1	0	0
Stage 2	-1.2	0	0
Stage 2	-1.4	0	0
Stage 2	-1.6	0	0
Stage 2	-1.8	0	0
Stage 2	-2	0	0
Stage 2	-2.2	0	0
Stage 2	-2.4	0	0
Stage 2	-2.6	0	0
Stage 2	-2.8	0	0
Stage 2	-3	0	0
Stage 2	-3.2	0	0
Stage 2	-3.4	0	0
Stage 2	-3.6	0	0
Stage 2	-3.8	0	0
Stage 2	-4	0	0
Stage 2	-4.2	0	0
Stage 2	-4.4	0	0
Stage 2	-4.6	0	0
Stage 2	-4.8	0	0
Stage 2	-5	0	0
Stage 2	-5.2	0	0
Stage 2	-5.4	0	0
Stage 2	-5.6	0	0
Stage 2	-5.8	0	0
Stage 2	-6	0	0
Stage 2	-6.2	0	0
Stage 2	-6.4	0	0
Stage 2	-6.6	0	0
Stage 2	-6.8	0	0
Stage 2	-7	0	0
Stage 2	-7.2	0	0
Stage 2	-7.4	0	0
Stage 2	-7.6	0	0
Stage 2	-7.8	0	0
Stage 2	-8	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-9	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	-1.74
Stage 3	-0.2	-0.35	-1.74
Stage 3	-0.4	-1.39	-5.22
Stage 3	-0.6	-3.13	-8.7
Stage 3	-0.8	-5.57	-12.18
Stage 3	-1	-8.7	-15.67
Stage 3	-1.2	-12.53	-19.15
Stage 3	-1.4	-17.09	-22.76
Stage 3	-1.6	-22.4	-26.58
Stage 3	-1.8	-28.52	-30.6
Stage 3	-2	-35.49	-34.83
Stage 3	-2.2	-43.34	-39.26
Stage 3	-2.4	-52.12	-43.88
Stage 3	-2.6	-61.85	-48.68
Stage 3	-2.8	-72.59	-53.67
Stage 3	-3	-84.35	-58.84
Stage 3	-3.2	-97.19	-64.18
Stage 3	-3.4	-110.96	-68.83
Stage 3	-3.6	-123.96	-65.04
Stage 3	-3.8	-135.63	-58.33
Stage 3	-4	-145.37	-48.68
Stage 3	-4.2	-152.73	-36.83
Stage 3	-4.4	-157.89	-25.8
Stage 3	-4.6	-161	-15.53
Stage 3	-4.8	-162.19	-5.95
Stage 3	-5	-161.59	2.99
Stage 3	-5.2	-159.32	11.37
Stage 3	-5.4	-155.48	19.17
Stage 3	-5.6	-150.19	26.46
Stage 3	-5.8	-143.53	33.31
Stage 3	-6	-135.57	39.79
Stage 3	-6.2	-126.39	45.9
Stage 3	-6.4	-116.32	50.35
Stage 3	-6.6	-105.64	53.39
Stage 3	-6.8	-94.59	55.26
Stage 3	-7	-83.36	56.18
Stage 3	-7.2	-72.09	56.34
Stage 3	-7.4	-60.91	55.92
Stage 3	-7.6	-49.89	55.08
Stage 3	-7.8	-39.11	53.92
Stage 3	-8	-28.59	52.57
Stage 3	-8.2	-18.37	51.09
Stage 3	-8.4	-10.38	39.97
Stage 3	-8.6	-4.64	28.71
Stage 3	-8.8	-1.17	17.33
Stage 3	-9	0	5.86

Grafico Momento Nominal

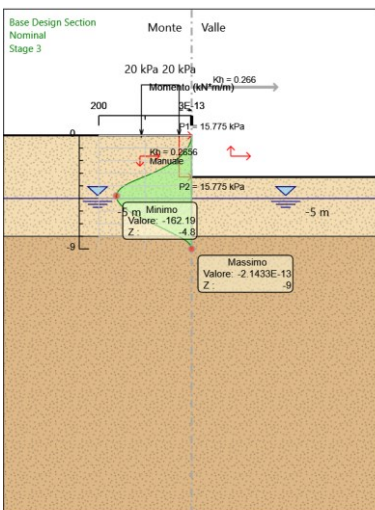
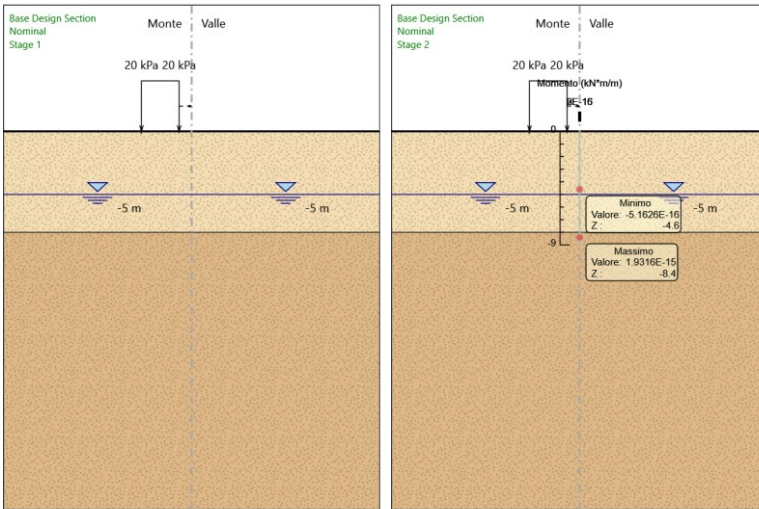
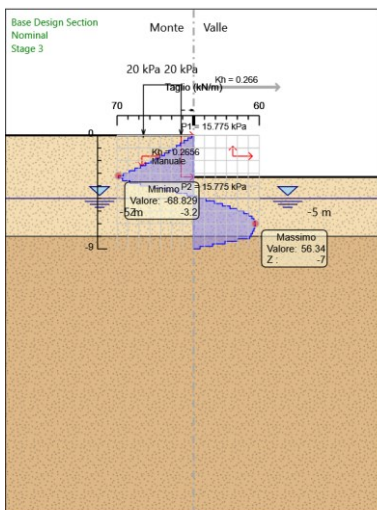
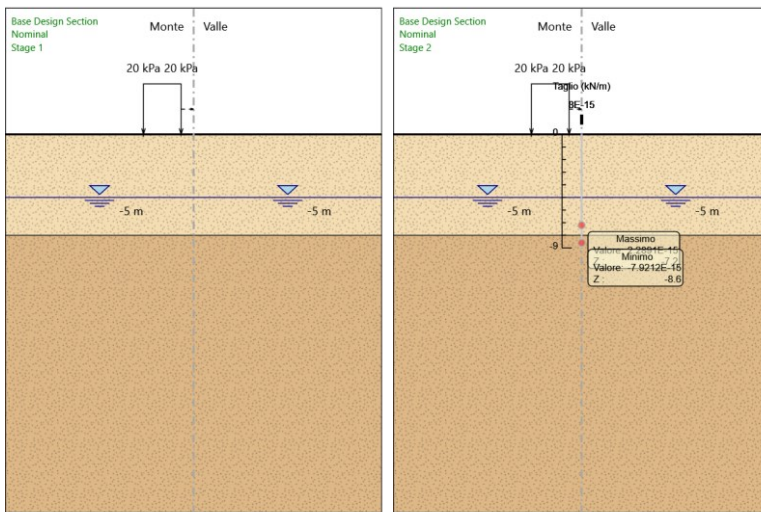


Grafico Taglio Nominal



Inviluppi Risultati Paratia Nominal

Risultati Terreno

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 1

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Muro: LEFT	Stato	Lato Ka	LEFT Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 1	0	0	0	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	0
Stage 1	-0.2	3.632	3.645	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	3.645
Stage 1	-0.4	7.423	6.953	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	6.953
Stage 1	-0.6	11.418	9.767	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	9.767
Stage 1	-0.8	15.558	12.12	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	12.12
Stage 1	-1	19.755	14.126	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	14.126
Stage 1	-1.2	23.943	15.9	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	15.9
Stage 1	-1.4	28.407	17.534	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	17.534
Stage 1	-1.6	32.931	19.087	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	19.087
Stage 1	-1.8	37.458	20.6	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	20.6
Stage 1	-2	41.828	22.097	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	22.097
Stage 1	-2.2	45.944	23.593	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	23.593
Stage 1	-2.4	50.113	25.098	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	25.098
Stage 1	-2.6	54.205	26.617	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	26.617
Stage 1	-2.8	58.13	28.154	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	28.154
Stage 1	-3	62.118	29.709	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	29.709
Stage 1	-3.2	66.062	31.283	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	31.283
Stage 1	-3.4	69.97	32.876	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	32.876
Stage 1	-3.6	73.765	34.486	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	34.486
Stage 1	-3.8	77.62	36.113	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	36.113
Stage 1	-4	81.378	37.755	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	37.755
Stage 1	-4.2	84.688	39.412	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	39.412
Stage 1	-4.4	88.017	41.081	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	41.081
Stage 1	-4.6	91.361	42.763	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	42.763
Stage 1	-4.8	94.72	44.455	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	44.455
Stage 1	-5	98.093	46.158	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0	46.158
Stage 1	-5.2	100.077	47.169	V-C	0.2276.376	5	2	0	0	0	49.169
Stage 1	-5.4	102.073	48.188	V-C	0.2276.376	5	4	0	0	0	52.188
Stage 1	-5.6	104.08	49.214	V-C	0.2276.376	5	6	0	0	0	55.214
Stage 1	-5.8	106.096	50.247	V-C	0.2276.376	5	8	0	0	0	58.247
Stage 1	-6	108.121	51.286	V-C	0.2276.376	5	10	0	0	0	61.286
Stage 1	-6.2	110.154	52.33	V-C	0.2276.376	5	12	0	0	0	64.33
Stage 1	-6.4	112.195	53.379	V-C	0.2276.376	5	14	0	0	0	67.379
Stage 1	-6.6	114.243	54.433	V-C	0.2276.376	5	16	0	0	0	70.432
Stage 1	-6.8	116.298	55.49	V-C	0.2276.376	5	18	0	0	0	73.49
Stage 1	-7	118.359	56.551	V-C	0.2276.376	5	20	0	0	0	76.551
Stage 1	-7.2	120.426	57.615	V-C	0.2276.376	5	22	0	0	0	79.614
Stage 1	-7.4	122.498	58.681	V-C	0.2276.376	5	24	0	0	0	82.681
Stage 1	-7.6	124.576	59.751	V-C	0.2276.376	5	26	0	0	0	85.751
Stage 1	-7.8	126.658	60.823	V-C	0.2276.376	5	28	0	0	0	88.823
Stage 1	-8	128.745	61.897	V-C	0.2276.376	5	30	0	0	0	91.897
Stage 1	-8.2	162.837	94.973	UL-RL	0 0	0	0	0	0	32	94.973
Stage 1	-8.4	166.932	98.051	UL-RL	0 0	0	0	0	0	34	98.051
Stage 1	-8.6	171.031	101.13	UL-RL	0 0	0	0	0	0	36	101.13
Stage 1	-8.8	175.134	104.212	UL-RL	0 0	0	0	0	0	38	104.212
Stage 1	-9	179.24	107.294	UL-RL	0 0	0	0	0	0	40	107.294

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 1	0	0	0	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	0
Stage 1	-0.2	3.6	3.645	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	3.645
Stage 1	-0.4	7.2	6.953	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	6.953
Stage 1	-0.6	10.8	9.767	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	9.767
Stage 1	-0.8	14.4	12.12	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	12.12
Stage 1	-1	18	14.126	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	14.126
Stage 1	-1.2	21.6	15.9	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	15.9
Stage 1	-1.4	25.2	17.534	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	17.534
Stage 1	-1.6	28.8	19.087	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	19.087
Stage 1	-1.8	32.4	20.6	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	20.6
Stage 1	-2	36	22.097	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	22.097
Stage 1	-2.2	39.6	23.593	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	23.593
Stage 1	-2.4	43.2	25.098	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	25.098
Stage 1	-2.6	46.8	26.617	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	26.617
Stage 1	-2.8	50.4	28.154	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	28.154
Stage 1	-3	54	29.709	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	29.709
Stage 1	-3.2	57.6	31.283	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	31.283
Stage 1	-3.4	61.2	32.876	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	32.876
Stage 1	-3.6	64.8	34.486	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	34.486
Stage 1	-3.8	68.4	36.113	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	36.113
Stage 1	-4	72	37.755	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	37.755
Stage 1	-4.2	75.6	39.412	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	39.412
Stage 1	-4.4	79.2	41.081	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	41.081
Stage 1	-4.6	82.8	42.763	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	42.763
Stage 1	-4.8	86.4	44.455	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	44.455
Stage 1	-5	90	46.158	V-C	0.2276.376	5	0	0	0	46.158
Stage 1	-5.2	92.2	47.169	V-C	0.2276.376	5	2	0	0	49.169
Stage 1	-5.4	94.4	48.188	V-C	0.2276.376	5	4	0	0	52.188
Stage 1	-5.6	96.6	49.214	V-C	0.2276.376	5	6	0	0	55.214
Stage 1	-5.8	98.8	50.247	V-C	0.2276.376	5	8	0	0	58.247
Stage 1	-6	101	51.286	V-C	0.2276.376	5	10	0	0	61.286
Stage 1	-6.2	103.2	52.33	V-C	0.2276.376	5	12	0	0	64.33
Stage 1	-6.4	105.4	53.379	V-C	0.2276.376	5	14	0	0	67.379
Stage 1	-6.6	107.6	54.433	V-C	0.2276.376	5	16	0	0	70.432
Stage 1	-6.8	109.8	55.49	V-C	0.2276.376	5	18	0	0	73.49
Stage 1	-7	112	56.551	V-C	0.2276.376	5	20	0	0	76.551
Stage 1	-7.2	114.2	57.615	V-C	0.2276.376	5	22	0	0	79.614
Stage 1	-7.4	116.4	58.681	V-C	0.2276.376	5	24	0	0	82.681
Stage 1	-7.6	118.6	59.751	V-C	0.2276.376	5	26	0	0	85.751
Stage 1	-7.8	120.8	60.823	V-C	0.2276.376	5	28	0	0	88.823
Stage 1	-8	123	61.897	V-C	0.2276.376	5	30	0	0	91.897
Stage 1	-8.2	157.2	94.973	UL-RL	0	0	0	0	32	94.973
Stage 1	-8.4	161.4	98.051	UL-RL	0	0	0	0	34	98.051
Stage 1	-8.6	165.6	101.13	UL-RL	0	0	0	0	36	101.13
Stage 1	-8.8	169.8	104.212	UL-RL	0	0	0	0	38	104.212
Stage 1	-9	174	107.294	UL-RL	0	0	0	0	40	107.294

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 2

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 2	0	0	0	ACTIVE	0.227	6.376	5	0	0	0
Stage 2	-0.2	3.632	3.645	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	3.645
Stage 2	-0.4	7.423	6.953	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	6.953
Stage 2	-0.6	11.418	9.767	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	9.767
Stage 2	-0.8	15.558	12.12	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	12.12
Stage 2	-1	19.755	14.126	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	14.126
Stage 2	-1.2	23.943	15.9	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	15.9
Stage 2	-1.4	28.407	17.534	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	17.534
Stage 2	-1.6	32.931	19.087	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	19.087
Stage 2	-1.8	37.458	20.6	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	20.6
Stage 2	-2	41.828	22.097	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	22.097
Stage 2	-2.2	45.944	23.593	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	23.593
Stage 2	-2.4	50.113	25.098	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	25.098
Stage 2	-2.6	54.205	26.617	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	26.617
Stage 2	-2.8	58.13	28.154	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	28.154
Stage 2	-3	62.118	29.709	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	29.709
Stage 2	-3.2	66.062	31.283	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	31.283
Stage 2	-3.4	69.97	32.876	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	32.876
Stage 2	-3.6	73.765	34.486	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	34.486
Stage 2	-3.8	77.62	36.113	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	36.113
Stage 2	-4	81.378	37.755	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	37.755
Stage 2	-4.2	84.688	39.412	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	39.412
Stage 2	-4.4	88.017	41.081	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	41.081
Stage 2	-4.6	91.361	42.763	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	42.763
Stage 2	-4.8	94.72	44.455	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	44.455
Stage 2	-5	98.093	46.158	UL-RL	0.227	6.376	5	0	0	46.158
Stage 2	-5.2	100.077	47.169	UL-RL	0.227	6.376	5	2	0	49.169
Stage 2	-5.4	102.073	48.188	UL-RL	0.227	6.376	5	4	0	52.188
Stage 2	-5.6	104.08	49.214	UL-RL	0.227	6.376	5	6	0	55.214
Stage 2	-5.8	106.096	50.247	UL-RL	0.227	6.376	5	8	0	58.247
Stage 2	-6	108.121	51.286	UL-RL	0.227	6.376	5	10	0	61.286
Stage 2	-6.2	110.154	52.33	UL-RL	0.227	6.376	5	12	0	64.33
Stage 2	-6.4	112.195	53.379	UL-RL	0.227	6.376	5	14	0	67.379
Stage 2	-6.6	114.243	54.433	UL-RL	0.227	6.376	5	16	0	70.432
Stage 2	-6.8	116.298	55.49	UL-RL	0.227	6.376	5	18	0	73.49
Stage 2	-7	118.359	56.551	UL-RL	0.227	6.376	5	20	0	76.551
Stage 2	-7.2	120.426	57.615	UL-RL	0.227	6.376	5	22	0	79.614
Stage 2	-7.4	122.498	58.681	UL-RL	0.227	6.376	5	24	0	82.681
Stage 2	-7.6	124.576	59.751	UL-RL	0.227	6.376	5	26	0	85.751
Stage 2	-7.8	126.658	60.823	UL-RL	0.227	6.376	5	28	0	88.823
Stage 2	-8	128.745	61.897	UL-RL	0.227	6.376	5	30	0	91.897
Stage 2	-8.2	162.837	94.973	V-C	0	0	0	0	32	94.973
Stage 2	-8.4	166.932	98.051	UL-RL	0	0	0	0	34	98.051
Stage 2	-8.6	171.031	101.13	V-C	0	0	0	0	36	101.13
Stage 2	-8.8	175.134	104.212	V-C	0	0	0	0	38	104.212
Stage 2	-9	179.24	107.294	UL-RL	0	0	0	0	40	107.294

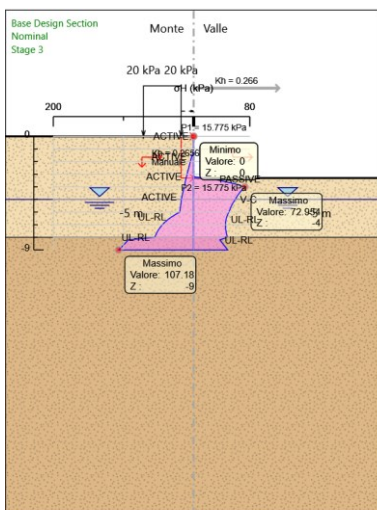
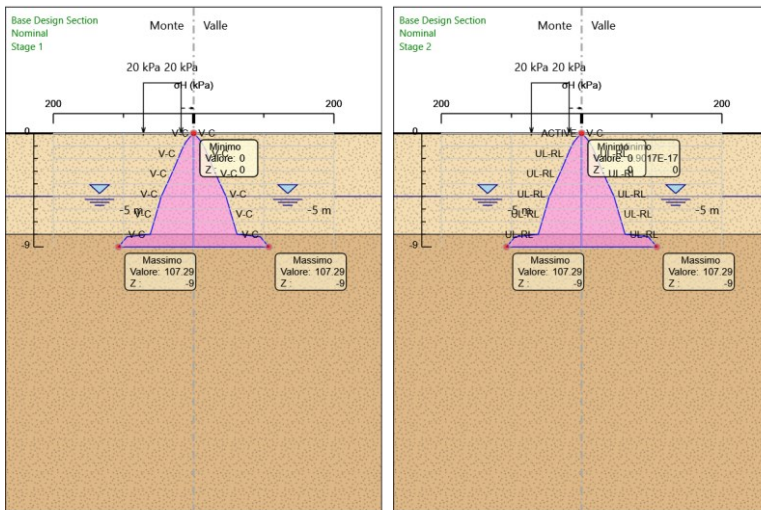
Design Assumption: Nominal Risultati Terreno			Muro:	LEFT	Lato	RIGHT					
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 2	0	0	0	V-C	0.2276.376		5	0	0	0	
Stage 2	-0.2	3.6	3.645	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	3.645	
Stage 2	-0.4	7.2	6.953	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	6.953	
Stage 2	-0.6	10.8	9.767	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	9.767	
Stage 2	-0.8	14.4	12.12	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	12.12	
Stage 2	-1	18	14.126	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	14.126	
Stage 2	-1.2	21.6	15.9	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	15.9	
Stage 2	-1.4	25.2	17.534	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	17.534	
Stage 2	-1.6	28.8	19.087	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	19.087	
Stage 2	-1.8	32.4	20.6	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	20.6	
Stage 2	-2	36	22.097	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	22.097	
Stage 2	-2.2	39.6	23.593	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	23.593	
Stage 2	-2.4	43.2	25.098	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	25.098	
Stage 2	-2.6	46.8	26.617	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	26.617	
Stage 2	-2.8	50.4	28.154	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	28.154	
Stage 2	-3	54	29.709	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	29.709	
Stage 2	-3.2	57.6	31.283	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	31.283	
Stage 2	-3.4	61.2	32.876	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	32.876	
Stage 2	-3.6	64.8	34.486	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	34.486	
Stage 2	-3.8	68.4	36.113	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	36.113	
Stage 2	-4	72	37.755	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	37.755	
Stage 2	-4.2	75.6	39.412	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	39.412	
Stage 2	-4.4	79.2	41.081	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	41.081	
Stage 2	-4.6	82.8	42.763	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	42.763	
Stage 2	-4.8	86.4	44.455	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	44.455	
Stage 2	-5	90	46.158	UL-RL	0.2276.376		5	0	0	46.158	
Stage 2	-5.2	92.2	47.169	UL-RL	0.2276.376		5	2	0	49.169	
Stage 2	-5.4	94.4	48.188	UL-RL	0.2276.376		5	4	0	52.188	
Stage 2	-5.6	96.6	49.214	UL-RL	0.2276.376		5	6	0	55.214	
Stage 2	-5.8	98.8	50.247	UL-RL	0.2276.376		5	8	0	58.247	
Stage 2	-6	101	51.286	UL-RL	0.2276.376		5	10	0	61.286	
Stage 2	-6.2	103.2	52.33	UL-RL	0.2276.376		5	12	0	64.33	
Stage 2	-6.4	105.4	53.379	UL-RL	0.2276.376		5	14	0	67.379	
Stage 2	-6.6	107.6	54.433	UL-RL	0.2276.376		5	16	0	70.432	
Stage 2	-6.8	109.8	55.49	UL-RL	0.2276.376		5	18	0	73.49	
Stage 2	-7	112	56.551	UL-RL	0.2276.376		5	20	0	76.551	
Stage 2	-7.2	114.2	57.615	UL-RL	0.2276.376		5	22	0	79.614	
Stage 2	-7.4	116.4	58.681	UL-RL	0.2276.376		5	24	0	82.681	
Stage 2	-7.6	118.6	59.751	UL-RL	0.2276.376		5	26	0	85.751	
Stage 2	-7.8	120.8	60.823	UL-RL	0.2276.376		5	28	0	88.823	
Stage 2	-8	123	61.897	UL-RL	0.2276.376		5	30	0	91.897	
Stage 2	-8.2	157.2	94.973	V-C	0	0	0	0	0	32	94.973
Stage 2	-8.4	161.4	98.051	V-C	0	0	0	0	0	34	98.051
Stage 2	-8.6	165.6	101.13	V-C	0	0	0	0	0	36	101.13
Stage 2	-8.8	169.8	104.212	UL-RL	0	0	0	0	0	38	104.212
Stage 2	-9	174	107.294	V-C	0	0	0	0	0	40	107.294

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 3

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 3	0	0	0	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0
Stage 3	-0.2	3.632	0	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0
Stage 3	-0.4	7.423	0	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0
Stage 3	-0.6	11.418	0	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0
Stage 3	-0.8	15.558	0	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0
Stage 3	-1	19.755	0	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0
Stage 3	-1.2	23.943	0.671	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	0.671
Stage 3	-1.4	28.407	1.684	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	1.684
Stage 3	-1.6	32.931	2.711	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	2.711
Stage 3	-1.8	37.458	3.738	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	3.738
Stage 3	-2	41.828	4.731	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	4.731
Stage 3	-2.2	45.944	5.665	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	5.665
Stage 3	-2.4	50.113	6.611	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	6.611
Stage 3	-2.6	54.205	7.54	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	7.54
Stage 3	-2.8	58.13	8.431	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	8.431
Stage 3	-3	62.118	9.336	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	9.336
Stage 3	-3.2	66.062	10.232	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	10.232
Stage 3	-3.4	69.97	11.119	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	11.119
Stage 3	-3.6	73.765	11.98	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	11.98
Stage 3	-3.8	77.62	12.855	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	12.855
Stage 3	-4	81.378	13.708	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	13.708
Stage 3	-4.2	84.688	14.46	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	14.46
Stage 3	-4.4	88.017	15.215	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	15.215
Stage 3	-4.6	91.361	15.975	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	15.975
Stage 3	-4.8	94.72	16.737	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	16.737
Stage 3	-5	98.093	17.503	ACTIVE	0.227	6.073	5	0	0	17.503
Stage 3	-5.2	100.077	17.953	ACTIVE	0.227	6.045	5	2	0	19.953
Stage 3	-5.4	102.073	18.406	ACTIVE	0.227	6.018	5	4	0	22.406
Stage 3	-5.6	104.08	18.862	ACTIVE	0.227	5.991	5	6	0	24.862
Stage 3	-5.8	106.096	19.319	ACTIVE	0.227	5.966	5	8	0	27.319
Stage 3	-6	108.121	19.779	ACTIVE	0.227	5.941	5	10	0	29.779
Stage 3	-6.2	110.154	26.243	UL-RL	0.227	5.917	5	12	0	38.243
Stage 3	-6.4	112.195	31.929	UL-RL	0.227	5.894	5	14	0	45.929
Stage 3	-6.6	114.243	36.834	UL-RL	0.227	5.872	5	16	0	52.834
Stage 3	-6.8	116.298	41.029	UL-RL	0.227	5.851	5	18	0	59.029
Stage 3	-7	118.359	44.588	UL-RL	0.227	5.83	5	20	0	64.588
Stage 3	-7.2	120.426	47.586	UL-RL	0.227	5.81	5	22	0	69.586
Stage 3	-7.4	122.498	50.099	UL-RL	0.227	5.79	5	24	0	74.099
Stage 3	-7.6	124.576	52.203	UL-RL	0.227	5.771	5	26	0	78.203
Stage 3	-7.8	126.658	53.972	UL-RL	0.227	5.753	5	28	0	81.972
Stage 3	-8	128.745	55.478	UL-RL	0.227	5.735	5	30	0	85.478
Stage 3	-8.2	162.837	92.95	UL-RL	0	0	0	0	33.218	92.95
Stage 3	-8.4	166.932	96.403	UL-RL	0	0	0	0	35.535	96.403
Stage 3	-8.6	171.031	99.786	UL-RL	0	0	0	0	37.817	99.786
Stage 3	-8.8	175.134	103.136	UL-RL	0	0	0	0	40.084	103.136
Stage 3	-9	179.24	107.178	UL-RL	0	0	0	0	42.615	107.178

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 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	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-2.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-2.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-2.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-2.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-3	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-3.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage 3	-3.4	1.8	30.048	PASSIVE	0.2274.309	5.369	0	0	0	30.048	
Stage 3	-3.6	5.4	45.56	PASSIVE	0.2274.309	5.369	0	0	0	45.56	
Stage 3	-3.8	9	61.073	PASSIVE	0.2274.309	5.369	0	0	0	61.073	
Stage 3	-4	12.6	72.954	V-C	0.2274.309	5.369	0	0	0	72.954	
Stage 3	-4.2	16.2	69.628	V-C	0.2274.309	5.369	0	0	0	69.628	
Stage 3	-4.4	19.8	66.58	V-C	0.2274.309	5.369	0	0	0	66.58	
Stage 3	-4.6	23.4	63.846	V-C	0.2274.309	5.369	0	0	0	63.846	
Stage 3	-4.8	27	61.449	V-C	0.2274.309	5.369	0	0	0	61.449	
Stage 3	-5	30.6	59.4	V-C	0.2274.309	5.369	0	0	0	59.4	
Stage 3	-5.2	32.8	56.947	V-C	0.2274.203	5.369	2	0	0	58.947	
Stage 3	-5.4	35	54.859	V-C	0.2274.109	5.369	4	0	0	58.859	
Stage 3	-5.6	37.2	53.126	V-C	0.2274.027	5.369	6	0	0	59.126	
Stage 3	-5.8	39.4	51.737	V-C	0.2273.954	5.369	8	0	0	59.737	
Stage 3	-6	41.6	50.311	UL-RL	0.2273.889	5.369	10	0	0	60.311	
Stage 3	-6.2	43.8	48.485	UL-RL	0.2273.831	5.369	12	0	0	60.485	
Stage 3	-6.4	46	47.12	UL-RL	0.2273.778	5.369	14	0	0	61.12	
Stage 3	-6.6	48.2	46.179	UL-RL	0.2273.729	5.369	16	0	0	62.178	
Stage 3	-6.8	50.4	45.622	UL-RL	0.2273.685	5.369	18	0	0	63.622	
Stage 3	-7	52.6	45.411	UL-RL	0.2273.645	5.369	20	0	0	65.411	
Stage 3	-7.2	54.8	45.504	UL-RL	0.2273.608	5.369	22	0	0	67.504	
Stage 3	-7.4	57	45.86	UL-RL	0.2273.574	5.369	24	0	0	69.86	
Stage 3	-7.6	59.2	46.438	UL-RL	0.2273.542	5.369	26	0	0	72.438	
Stage 3	-7.8	61.4	47.197	UL-RL	0.2273.513	5.369	28	0	0	75.197	
Stage 3	-8	63.6	48.099	UL-RL	0.2273.485	5.369	30	0	0	78.099	
Stage 3	-8.2	97.8	37.345	UL-RL	0	0	0	0	-24.561	37.345	
Stage 3	-8.4	102	40.095	UL-RL	0	0	0	0	-22.612	40.095	
Stage 3	-8.6	106.2	42.909	UL-RL	0	0	0	0	-20.63	42.909	
Stage 3	-8.8	110.4	45.754	UL-RL	0	0	0	0	-18.632	45.754	
Stage 3	-9	114.6	48.61	UL-RL	0	0	0	0	-16.629	48.61	

Grafico Risultati Terreno Sigma H



Riepilogo spinte

Design Assump- tion: Nominal Stage	Tipo Risultato: Riepi- logo spinte Vera effettiva (kN/m)	Muro: LEFT		Lato LEFT		Percentuale di resi- stenza massima	Vera / Attiva
		Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)		
Stage 1	386.1	48	434.1	172.2	4302.5	8.97%	2.24
Stage 2	386.1	48	434.1	172.2	4302.5	8.97%	2.24
Stage 3	234.2	48	282.2	172.2	4041.9	5.79%	1.36

Design Assump- tion: Nominal Stage	Tipo Risultato: Riepi- logo spinte Vera effettiva (kN/m)	Muro: LEFT		Lato RIGHT		Percentuale di resi- stenza massima	Vera / Attiva
		Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)		
Stage 1	386.1	48	434.1	158.7	3978.1	9.71%	2.43
Stage 2	386.1	48	434.1	158.7	3978.1	9.71%	2.43
Stage 3	290.8	48	338.8	34	937.6	31.02%	8.55

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 Involuppo

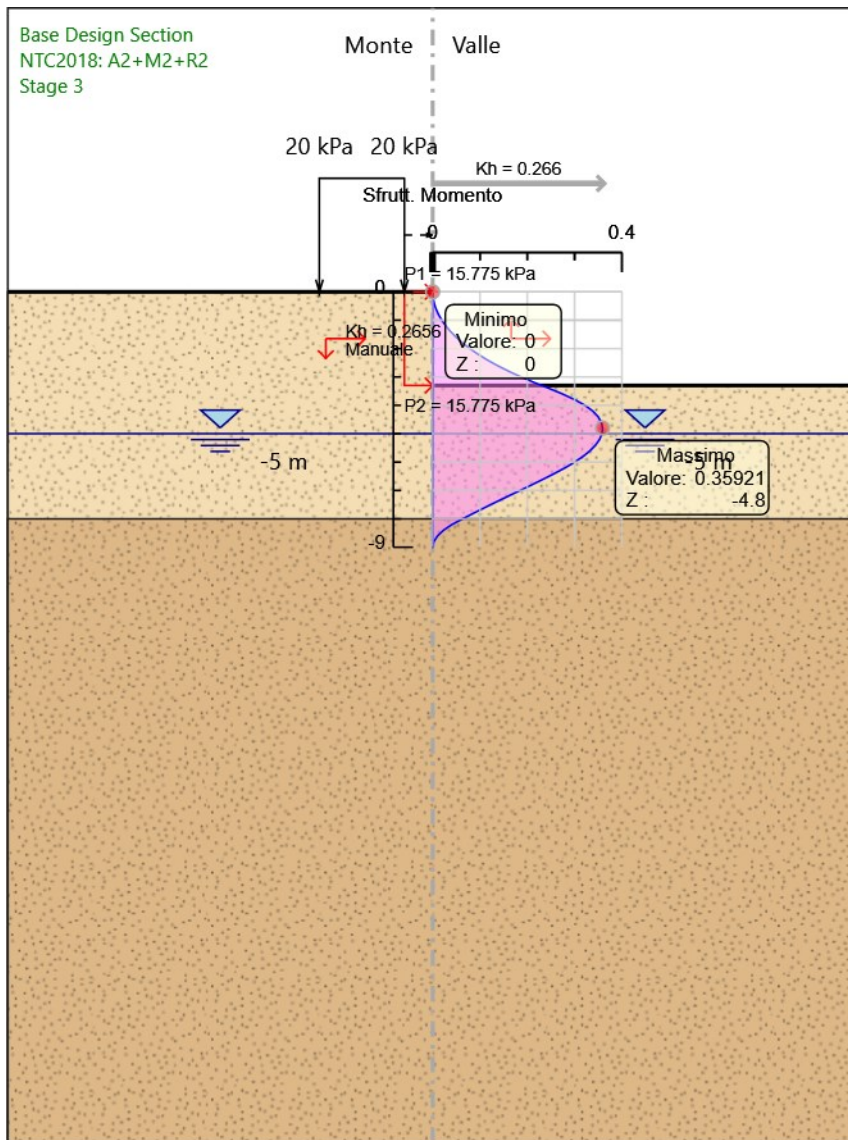
Design Assumption	Stage 1	Stage 2	Stage 3
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)			V
NTC2018: A1+M1+R1			V
NTC2018: A1+M1+R3			V
NTC2018: A2+M2+R1			V
NTC2018: A2+M2+R2			V
NTC2018: SISMICA STR			V
NTC2018: SISMICA GEO			V

Risultati SteelWorld

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

Involuppi Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld	LEFT
Z (m)	Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld
0	0
-0.2	0.001
-0.4	0.003
-0.6	0.007
-0.8	0.012
-1	0.019
-1.2	0.028
-1.4	0.038
-1.6	0.05
-1.8	0.063
-2	0.079
-2.2	0.096
-2.4	0.115
-2.6	0.137
-2.8	0.161
-3	0.187
-3.2	0.215
-3.4	0.246
-3.6	0.275
-3.8	0.3
-4	0.322
-4.2	0.338
-4.4	0.35
-4.6	0.357
-4.8	0.359
-5	0.358
-5.2	0.353
-5.4	0.344
-5.6	0.333
-5.8	0.318
-6	0.3
-6.2	0.28
-6.4	0.258
-6.6	0.234
-6.8	0.209
-7	0.185
-7.2	0.16
-7.4	0.135
-7.6	0.11
-7.8	0.087
-8	0.063
-8.2	0.041
-8.4	0.023
-8.6	0.01
-8.8	0.003
-9	0

Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld

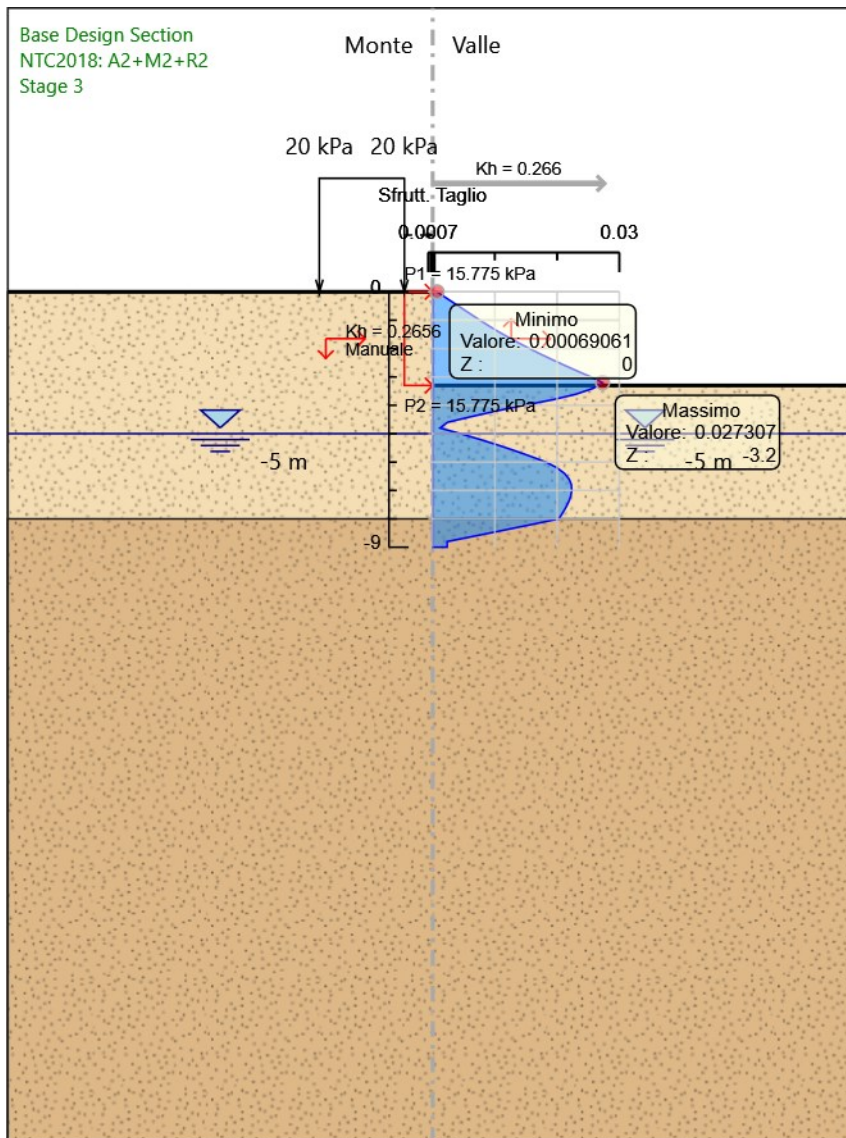


Inviluppi
Tasso di Sfruttamento M-N - SteelWorld

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	0.001
-0.2	0.002
-0.4	0.003
-0.6	0.005
-0.8	0.006
-1	0.008
-1.2	0.009
-1.4	0.011
-1.6	0.012
-1.8	0.014
-2	0.016
-2.2	0.017
-2.4	0.019
-2.6	0.021
-2.8	0.023
-3	0.025
-3.2	0.027
-3.4	0.026
-3.6	0.023
-3.8	0.019
-4	0.015
-4.2	0.01
-4.4	0.006
-4.6	0.002
-4.8	0.001
-5	0.005
-5.2	0.008
-5.4	0.01
-5.6	0.013
-5.8	0.016
-6	0.018
-6.2	0.02
-6.4	0.021
-6.6	0.022
-6.8	0.022
-7	0.022
-7.2	0.022
-7.4	0.022
-7.6	0.021
-7.8	0.021
-8	0.02
-8.2	0.016
-8.4	0.011
-8.6	0.007
-8.8	0.002
-9	0.002

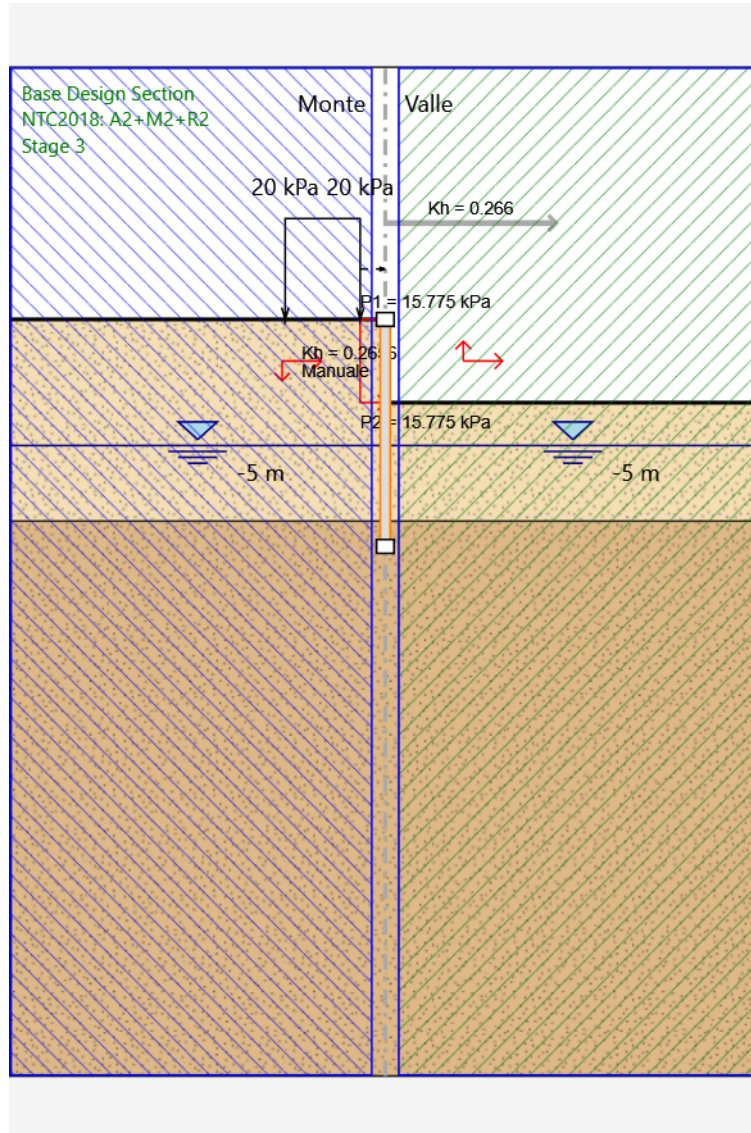
Grafico Inviluppi Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld



Inviluppi
 Tasso di Sfruttamento a Taglio - SteelWorld

Fasi di Calcolo

Proprietà analisi di stabilità dei pendii - Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R2 - Stage: Stage 3



Metodo di stabilità del pendio: BISHOP

Definizione Superficie Critica: Intervallo

Passo Conci: 1

Estremo iniziale sinistro: -15

Estremo finale sinistro: -0,5

Estremo iniziale destro: 0,5

Estremo finale destro: 15

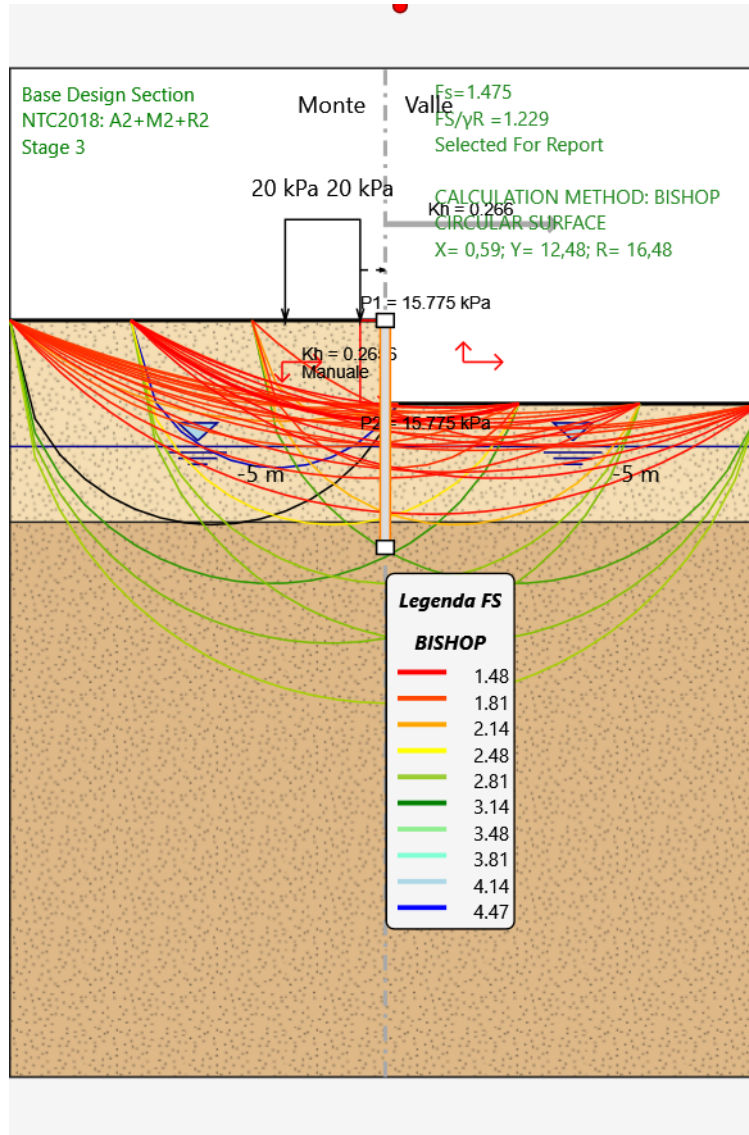
Raggio Massimo: 50

Suddivisioni intervallo sinistro: 3

Suddivisioni intervallo destro: 3

Numero Raggi: 5

Grafico Superfici Critiche Analizzate - Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R2 - Stage: Stage 3



**Grafico Forza di Compressione Interconco - Design Assumption: NTC2018:
A2+M2+R2 - Stage: Stage 3**

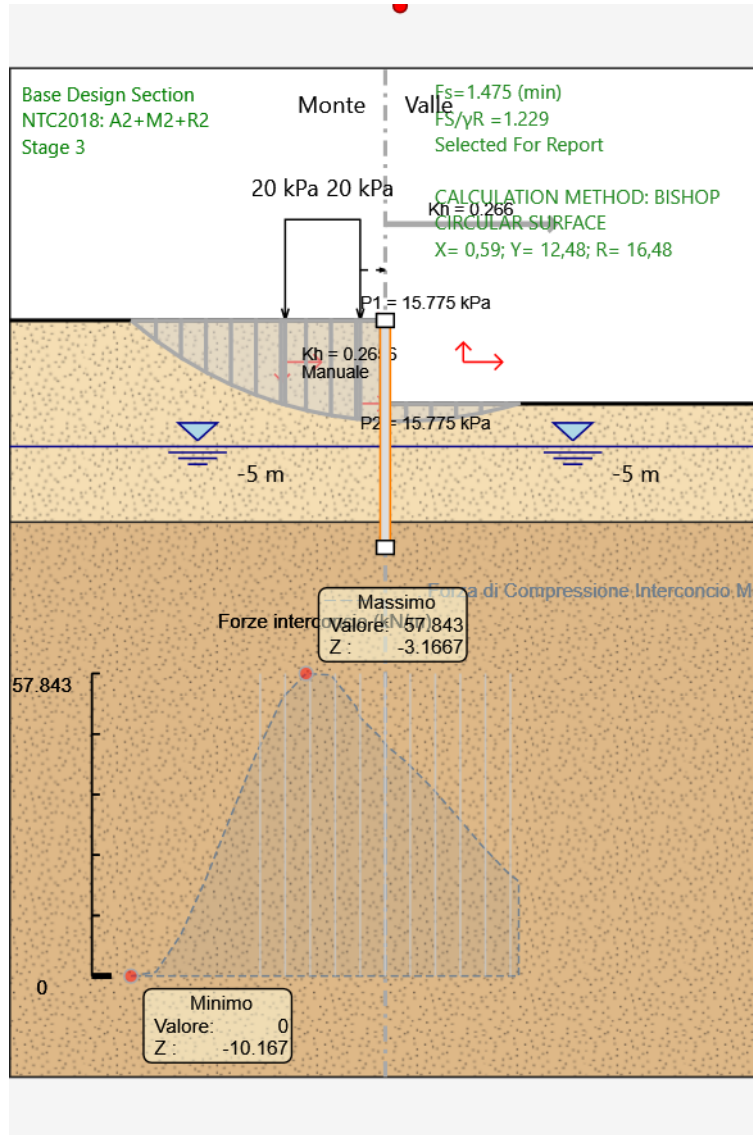


Grafico Sforzo di Taglio Mobilitato alla Base - Design Assumption: NTC2018: A2+M2+R2 - Stage: Stage 3

