

INDICE

1.	PREMESSA	3
1.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA	3
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
3.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
4.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	6
5.	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	7
6.	VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA	9
6.1	VITA NOMINALE	9
6.2	CLASSE D'USO.....	9
6.3	PERIODO DI RIFERIMENTO.....	9
6.4	PARAMETRI SISMICI.....	9
7.	CRITERI DI VERIFICA PARATIE	13
7.1	VERIFICHE GEOTECNICHE SLU IN CONDIZIONI STATICHE.....	13
7.2	VERIFICHE GEOTECNICHE SLV (CONDIZIONI SISMICHE).....	14
7.3	VERIFICHE GEOTECNICHE SLE	14
7.4	VERIFICHE STRUTTURALI SLU	15
7.5	VERIFICHE STRUTTURALI SLE.....	15
7.5.1	<i>Verifiche alle tensioni</i>	15
7.5.2	<i>Verifiche a fessurazione</i>	16
8.	SOLUZIONI PROGETTUALI	18
9.	ANALISI DEI CARICHI	18
10.	PROGETTO E VERIFICA DELLA PARATIA	19
10.1	DATI DI INPUT.....	19
10.2	FASI DI CALCOLO.....	19
10.3	RISULTATI DELLE ANALISI.....	21
10.1	VERIFICHE GEOTECNICHE.....	24



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	2 di 97

10.1.1	Verifiche SLE.....	24
10.1.2	Verifica di stabilità globale	25
10.2	VERIFICHE STRUTTURALI – CONDIZIONI STATICHE	26
10.1	VERIFICHE STRUTTURALI – CONDIZIONI SISMICHE.....	31
11.	REPORT DI CALCOLO	34

1. PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo della Diretrice Ferroviaria Messina – Catania – Palermo - Nuovo Collegamento Palermo – Catania, Tratta Lercara Dir. – Caltanissetta Xirbi (Lotto 3) dalla progressiva chilometrica 0+000 alla 18+636 (lotto 3a).

1.1 Descrizione dell'opera

Nella presente relazione sono illustrati i calcoli e le verifiche delle opere di protezione al soliflusso MU17F della viabilità NV01, che si sviluppa per circa 66 m, dalla progressiva 4+848.30 km alla progressiva 4+914.52 km.

La paratia è costituita da pali $\phi 1000$ mm con interasse di 1.20 m, con lunghezza massima pari a 9 m. L'altezza massima di scavo è pari a 3.80 m.

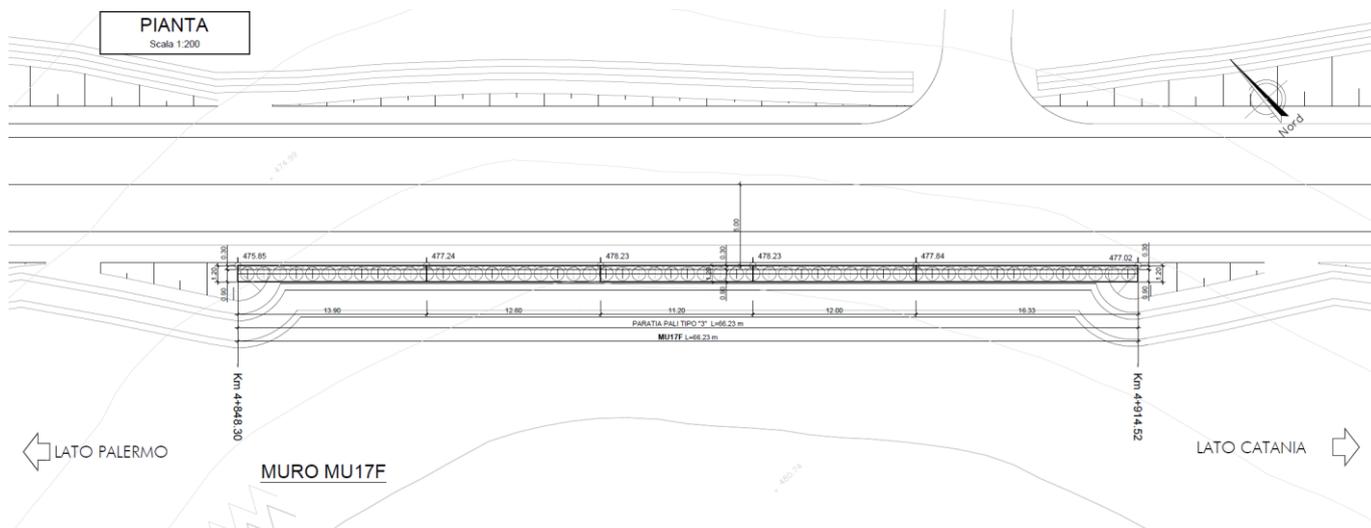


Figura 1-1 – Pianta MU17F.

PROSPETTO
Scala 1:200

MURO MU17F

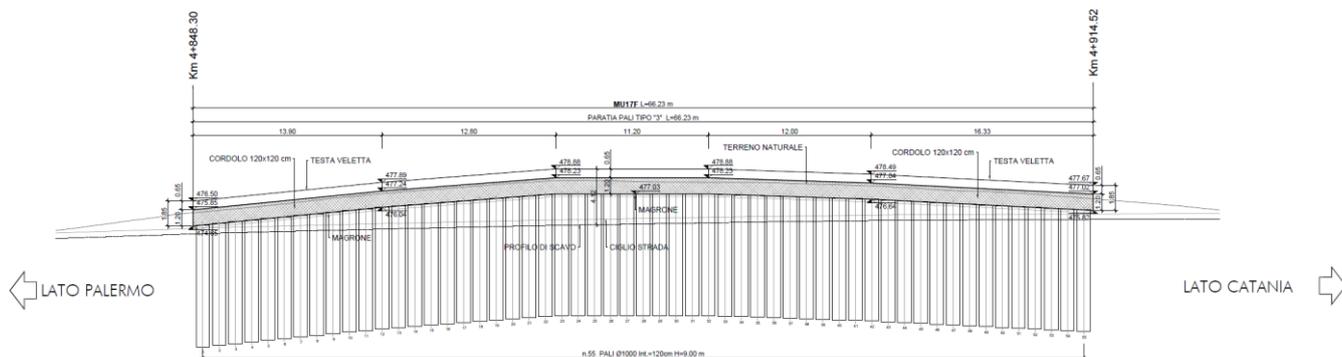


Figura 1-2 – Prospetto MU17F.

PARATIA TIPO "3"

SEZIONE TRASVERSALE

Scala 1:100

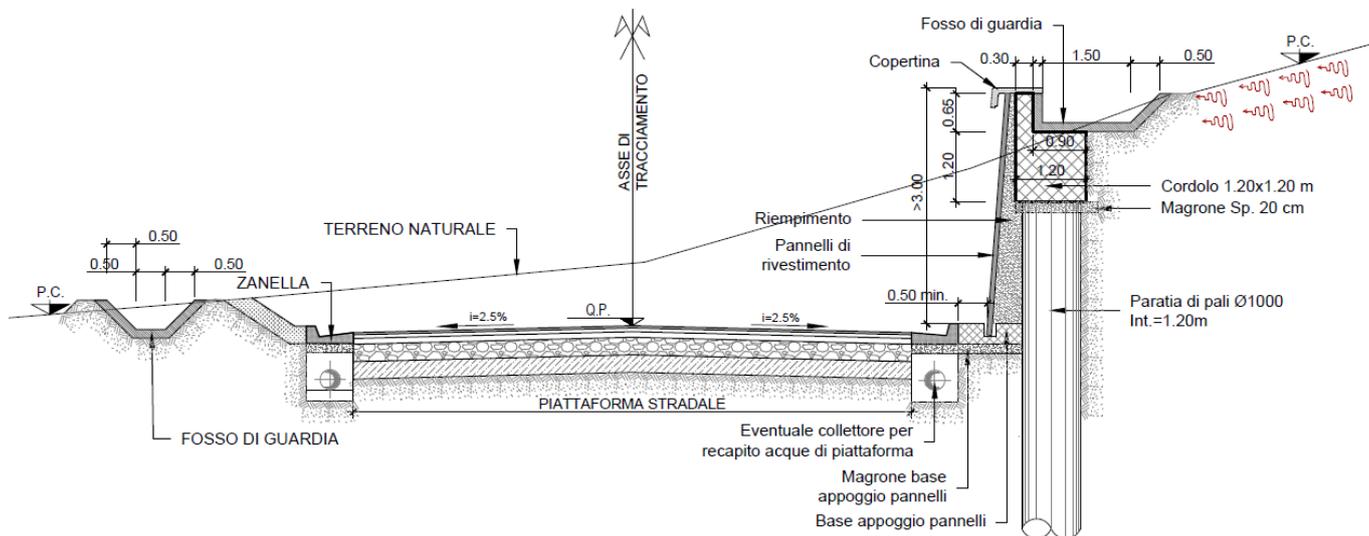


Figura 1-3 – Sezione tipo 3 MU17F.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a					
NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO MU 17 F 0 001	REV. B	FOGLIO 5 di 97

2. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

L'interpretazione dei risultati e la redazione della presente relazione sono stati effettuati nel rispetto della Normativa in vigore.

I principali riferimenti normativi sono i seguenti:

Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 17-01-18 (NTC-2018);

Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l'Applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;

Regolamento (UE) N.1299/2014 del 18 novembre 2014 della Commissione Europea. Relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione Europea.

Eurocodici EN 1991-2: 2003/AC:2010 – Eurocodice 1 – Parte 2

RFI DTC SI MA IFS 001 C del 21-12-18 - Manuale di Progettazione delle Opere Civili.

3. **DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

Vengono presi a riferimento i seguenti elaborati grafici progettuali di pertinenza:

RS3T.3.0.D.26.PZ.MU.17.F.0.001: "NV01: Opere di protezione al soliflusso MU17F - Pianta, prospetto e sezioni"

RS3T.3.0.D.26.GE.GE.00.0.0.001: "Relazione geotecnica generale – opere all'aperto - Lotto 3a"

RS3T.3.0.D.26.F6.GE.00.0.0.013 - RS3T.3.0.D.26.F6.GE.00.0.0.016: "Profilo geotecnico viabilità NV01"

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Si riportano di seguito le principali caratteristiche dei diversi materiali impiegati nelle opere in progetto, con l'indicazione dei valori adottati nelle verifiche, nel rispetto delle indicazioni del DM 17/01/2018 e del "Manuale di progettazione delle opere civili" RFI DTC SI MA IFS 001 C.

Calcestruzzo per pali	
Classe di resistenza	C25/30
Resistenza di progetto a compressione a 28 giorni	$f_{cd} = 0.85 f_{ck}/1.5 = 14.17 \text{ MPa}$
Modulo elastico a 28 giorni	$E_{cm} = 22000(f_{cm}/10)^{0.3} = 29962 \text{ MPa}$

Acciaio per barre di armatura	
Tipo	B450C
Resistenza di progetto	$f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 391.3 \text{ MPa}$
Tensione massima di compressione in esercizio (DM 17/01/2018).	$\sigma_{lim} = 0.8 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$

5. INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Il modello geotecnico di calcolo è stato definito sulla base di quanto riportato nella relazione geotecnica alla quale si rimanda per qualsiasi approfondimento. Si riportano a seguire la stratigrafia e i parametri meccanici utilizzati nei calcoli (valori medi dell'intervallo di variabilità riportato nella relazione geotecnica).

U.G.	da	a	γ	c'	c_u	ϕ'	E_{op}	ν
[-]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[kPa]	[kPa]	[°]	[MPa]	[-]
c	0	1.4	19	0	-	20	15	0.3
TRV	1.4	40	21	28	200	24.5	70	0.3

in cui:

γ = peso specific del terreno;

c'_k = coesione efficace;

c_u = coesione non drenata;

ϕ'_k = angolo d'attrito efficace;

E'_{op} = modulo di Young

La falda è posta a profondità scavo, quindi a -3.80 m da piano campagna.

Per maggiori dettagli si rimanda alla "Relazione geotecnica generale – Opere all'aperto - lotto 3a".

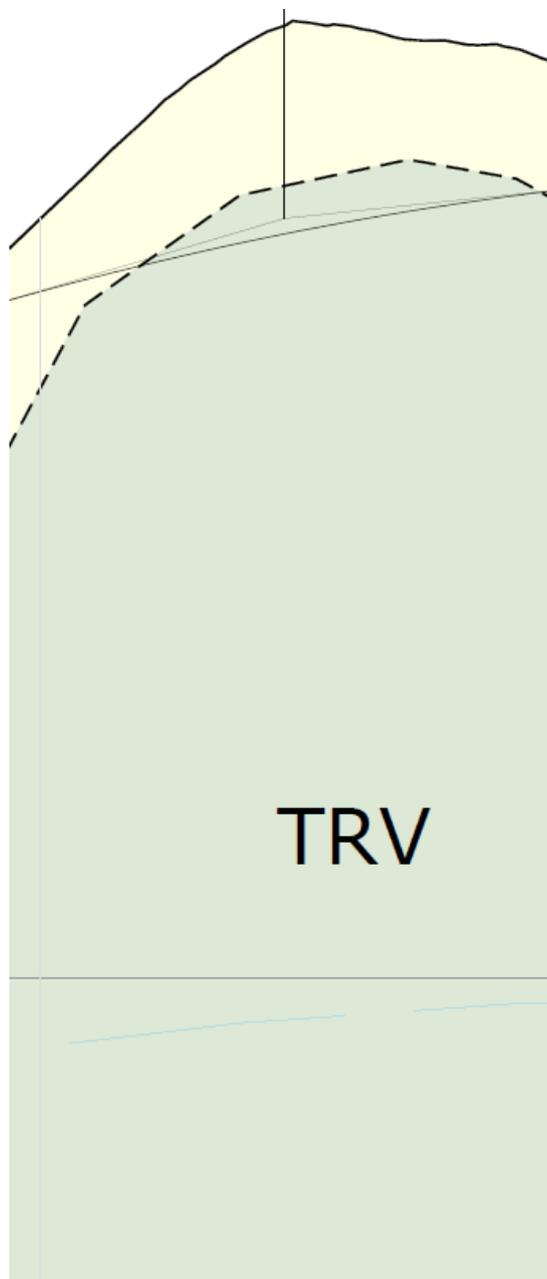


Figura 5-1 – Stralcio del profilo geotecnico.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a					
	NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO MU 17 F 0 001	REV. B

6. VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

6.1 Vita nominale

La vita nominale di un'opera strutturale V_N è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. Nel presente caso l'opera viene inserita nella seguente tipologia di costruzione:

2) Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari;

La cui vita nominale è pari a: 50 anni.

6.2 Classe d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di un'interruzione di operatività o di un eventuale collasso, l'opera appartiene alla seguente classe d'uso:

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.

Il coefficiente d'uso è pari a 1.50.

6.3 Periodo di riferimento

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione al periodo di riferimento V_R ricavato, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_u .

Pertanto $V_R = 50 \times 1.5 = 75$ anni.

6.4 Parametri sismici

Fissata la vita di riferimento V_R , i due parametri T_R e P_{VR} sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

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

Stati Limite	P_{VR} : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R	
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Tabella 6-1 – Probabilità di superamento al variare dello stato limite considerato.



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	10 di 97

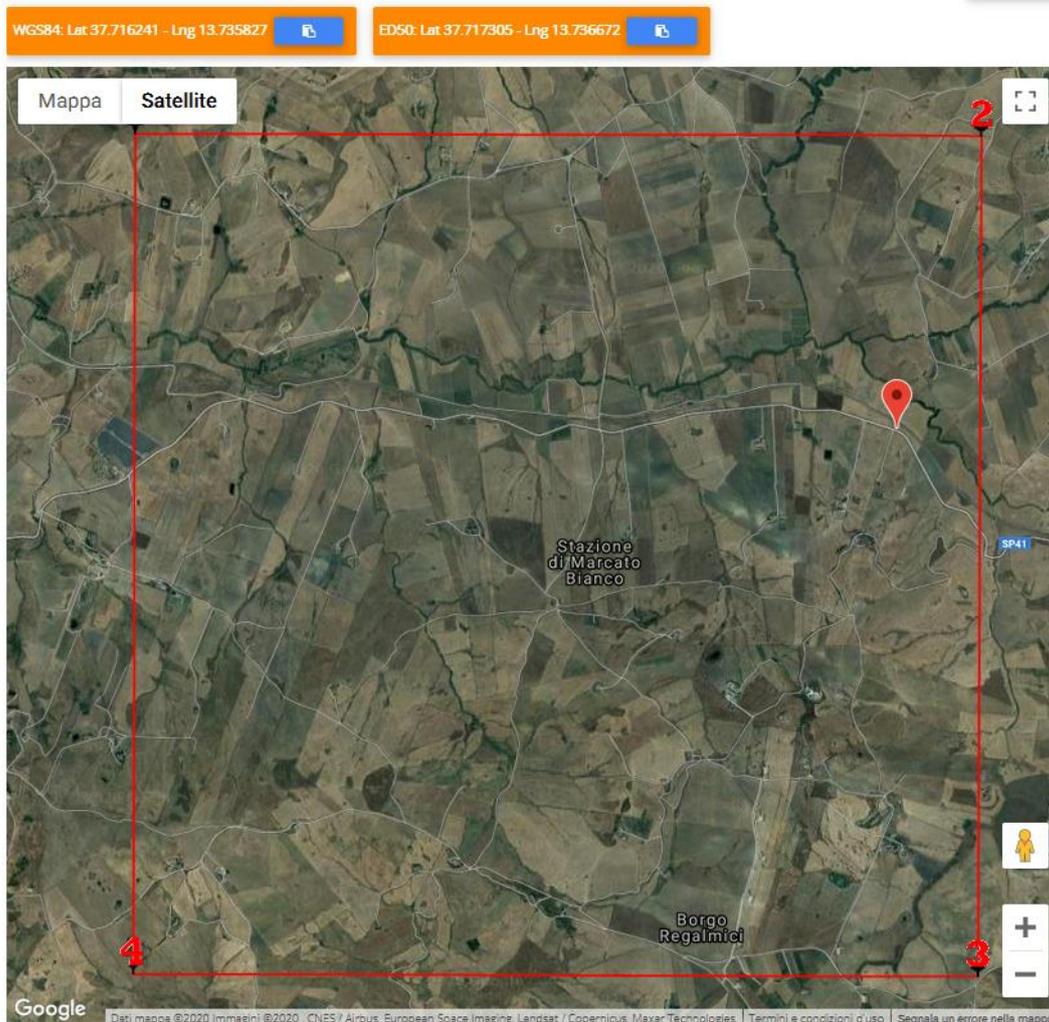


Figura 6-1 –Localizzazione del sito.

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a					
	NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO MU 17 F 0 001	REV. B

Da cui si ottiene la seguente tabella:

Stati limite



Classe Edificio

III. Affollamento significativo...



Vita Nominale

50



Interpolazione

Media ponderata

CU = 1.5

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	45	0.038	2.453	0.250
Danno (SLD)	75	0.047	2.441	0.281
Salvaguardia vita (SLV)	712	0.097	2.625	0.368
Prevenzione collasso (SLC)	1462	0.117	2.673	0.393
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	75			

Tabella 6-2 – Parametri relativi all'azione sismica.

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale. Per la definizione dell'azione sismica si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione delle categorie di sottosuolo di riferimento in accordo a quanto indicato nel § 3.2.2 delle NTC2018. I terreni di progetto possono essere caratterizzati come appartenenti a terreni di Categoria C. In condizioni topografiche superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione.

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

Tabella 6-3 – Categorie topografiche.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a					
	NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO MU 17 F 0 001	REV. B

L'area interessata risulta classificabile come T1.

In riferimento a quanto indicato nel §3.2.3.2.1 delle NTC2018 per la definizione dello spettro elastico in accelerazione è necessario valutare il valore del coefficiente $S = S_s S_T$ e di C_c in base alla categoria di sottosuolo e alle condizioni topografiche; si fa riferimento nella valutazione dei coefficienti alle tabelle di seguito riportate:

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

Tabella 6-4 – 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

Tabella 6-5 – Valori massimi dei coefficienti di amplificazione topografica S_T .

Nel caso in esame quindi si ha:

 Cat. Sottosuolo	C			
 Cat. Topografica	T1			
	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,50	1,50
CC Coeff. funz categoria	1,66	1,60	1,46	1,43
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a					
	NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO MU 17 F 0 001	REV. B

7. CRITERI DI VERIFICA PARATIE

7.1 Verifiche geotecniche SLU in condizioni statiche

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

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

Per le strutture di sostegno flessibili si adotta l'Approccio Progettuale 1 con le due combinazioni di coefficienti parziali (tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I del DM 17/01/2018):

- combinazione 1: A1 + M1 + R1
- combinazione 2: A2 + M2 + R1.

Il dimensionamento geotecnico dell'opera è stato condotto con la verifica di stati limite ultimi GEO, applicando la Combinazione 2 (A2+M2+R1). Per le verifiche di stati limite ultimi STR l'analisi è stata condotta con la combinazione 1 (A1+M1+R1), applicando i coefficienti parziali A1 ($\gamma = 1,3$) all'effetto delle azioni. A tale scopo, nelle analisi, i valori caratteristici dei carichi variabili sfavorevoli sono stati amplificati di un coefficiente pari a $1,5/1,3 = 1,15$.

Al fine di rispettare le richieste della Normativa in merito al modello geometrico di riferimento (§6.5.2.2 DM 17/01/2018) nel caso di opere in cui la funzione di sostegno è affidata alla resistenza del volume di terreno a valle dell'opera, la quota di valle è diminuita della quantità prevista, per opere vincolate:

$$\Delta h = \min (0.5; 10\% \Delta t)$$

in cui Δt è la differenza di quota tra il livello inferiore di vincolo e il fondo scavo.

Per le verifiche di stabilità globale è stato applicato l'Approccio 1- Combinazione 2 (A2+M2+R2 – tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I del DM 17/01/2018).

Le verifiche sono state condotte mediante l'ausilio del codice di calcolo Paratie Plus.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a					
	NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO MU 17 F 0 001	REV. B

7.2 Verifiche geotecniche SLV (condizioni sismiche)

Le verifiche in condizioni sismiche sono state condotte con riferimento allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV), con riferimento alla configurazione finale dell'opera di sostegno. Per le verifiche in condizioni sismiche i coefficienti parziali sulle azioni e sui parametri geotecnici sono pari all'unità. Si adotta il metodo pseudostatico, calcolando il coefficiente sismico orizzontale secondo le prescrizioni della normativa (DM 17/01/2018):

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

dove:

- a_{max} è l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito,
- α è il coefficiente di deformabilità (Figura 7.11.2 del DM 17/01/2018);
- β è il coefficiente di spostamento (Figura 7.11.3 del DM 17/01/2018).

Per la definizione dell'azione sismica si rimanda al paragrafo 7.4. L'effetto del sisma sulle strutture di sostegno è ottenuto applicando un incremento di spinta (cfr § 7.11.6.3.1 del D.M. 17/01/2018 e § C7.11.6.3 della Circolare 7/19) del terreno valutato secondo la teoria di Mononobe-Okabe, agente direttamente sulla paratia secondo una distribuzione uniforme sull'intera altezza dell'opera.

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

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

Per la valutazione della spinta passiva si assume $\alpha=1$ (§7.11.6.3 del DM 17/01/2018). Il coefficiente sismico verticale, k_v , si assume pari a 0 (§7.11.6.3 del DM 17/01/2018).

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

7.3 Verifiche geotecniche SLE

Per ciascun stato limite di esercizio deve essere rispettata la condizione [6.2.7] delle NTC 2018:

$$E_d \leq C_d$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a												
NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3T</td> <td>30 D 26</td> <td>CL</td> <td>MU 17 F 0 001</td> <td>B</td> <td>15 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	15 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	15 di 97								

essendo E_d e C_d rispettivamente il valore di progetto dell'effetto delle azioni e il prescritto valore limite dell' effetto delle azioni (spostamenti, rotazioni, distorsioni, ecc.).

In particolare, dovranno essere valutati gli spostamenti delle opere di sostegno e del terreno circostante per verificarne la compatibilità con la funzionalità delle opere stesse e con la sicurezza e funzionalità dei manufatti adiacenti, anche a seguito di modifiche indotte sul regime delle pressioni interstiziali.

7.4 Verifiche strutturali SLU

Le verifiche di resistenza delle sezioni sono eseguite secondo il metodo semiprobabilistico agli stati limite. I coefficienti di sicurezza adottati sono i seguenti:

- coefficiente parziale di sicurezza per il calcestruzzo: 1.50;
- coefficiente parziale di sicurezza per l'acciaio in barre: 1.15;

Per le sezioni in cemento armato si effettuano:

- verifiche per gli stati limite ultimi a presso-flessione;
- verifiche per gli stati limite ultimi a taglio.

7.5 Verifiche strutturali SLE

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio, consiste nel controllare, con riferimento alle sollecitazioni di calcolo corrispondenti alle Combinazioni di Esercizio il tasso di Lavoro nei Materiali e l'ampiezza delle fessure attesa, secondo quanto di seguito specificato.

7.5.1 Verifiche alle tensioni

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l'acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche "Rara" e "Quasi Permanente"; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo "non reagente" adottando come limiti di riferimento, trattandosi nel caso in specie di opere Ferroviarie, quelli indicati nel documento " Manuale di progettazione opere civili"

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a					
	NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO MU 17 F 0 001	REV. B

Strutture in c.a.

Tensioni di compressione del calcestruzzo

Devono essere rispettati i seguenti limiti per le tensioni di compressione nel calcestruzzo:

- per combinazione di carico caratteristica (rara): $0,55 f_{ck}$;
- per combinazioni di carico quasi permanente: $0,40 f_{ck}$;
- per spessori minori di 5 cm, le tensioni normali limite di esercizio sono ridotte del 30%.

Tensioni di trazione nell'acciaio

Per le armature ordinarie, la massima tensione di trazione sotto la combinazione di carico caratteristica (rara) non deve superare $0.75 f_{yk}$.

7.5.2 Verifiche a fessurazione

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente.

In relazione all'aggressività ambientale e alla sensibilità dell'acciaio, l'apertura limite delle fessure è riportato nel prospetto seguente [NTC – Tabella 4.1.IV]:

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

Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

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

Tabella 6- – Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione e condizioni ambientali

Risultando:

$$w_1 = 0.2 \text{ mm} \quad w_2 = 0.3 \text{ mm} \quad w_3 = 0.4 \text{ mm}$$

Alle prescrizioni normative presenti in NTC si sostituiscono in tal caso quelle fornite specifiche RFI (Manuale di Progettazione delle Opere Civili - parte II - sezione 2- Requisiti concernenti la fessurazione per strutture in c.a., c.a.p. e miste acciaio-calcestruzzo) secondo cui la verifica nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure va effettuata utilizzando le sollecitazioni derivanti dalla combinazione

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a					
NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO MU 17 F 0 001	REV. B	FOGLIO 17 di 97

caratteristica (rara). Per strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive, così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.2 del DM 14.1.2018, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

Combinazione Caratteristica (Rara)

$$\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$$

Riguardo infine il valore di calcolo delle fessure da confrontare con i valori limite fissati dalla norma, si è utilizzata la procedura prevista al punto " C4.1.2.2.4.5 Verifica allo stato limite di fessurazione" della Circolare n.7/19.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a					
NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO MU 17 F 0 001	REV. B	FOGLIO 18 di 97

8. SOLUZIONI PROGETTUALI

Nel modello di calcolo impiegato dal software di calcolo Paratie, la spinta del terreno viene determinata investigando l'interazione statica tra il terreno e la struttura deformabile, a partire da uno stato di spinta a riposo del terreno sulla paratia.

I parametri che identificano il tipo di legge costitutiva possono essere distinti in due sottoclassi: parametri di spinta e parametri di deformabilità del terreno.

I parametri di spinta sono il coefficiente di spinta a riposo K_0 , il coefficiente di spinta attiva K_a e il coefficiente di spinta passiva K_p .

9. ANALISI DEI CARICHI

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

- **azioni permanenti:** peso proprio degli elementi strutturali, spinta del terreno a monte e a valle dell'opera, carico fittizio simulante l'inclinazione del pendio a monte dell'opera opportunamente discretizzato in modo da simulare fedelmente il reale andamento del profilo topografico del pendio. Si applica un carico di 10 kPa a monte dell'opera per simulare la presenza di carichi durante la realizzazione dell'opera.
- **azioni variabili:** carico variabile sul piano campagna a monte della struttura di sostegno, Q_{1M} , atto a schematizzare nella fase costruttiva l'eventuale presenza di sovraccarichi di varia natura connessi alla realizzazione delle opere.
- **azione sismica:** l'accelerazione orizzontale massima attesa al suolo è definita nel Capitolo 6.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a					
	NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO	COMMESSA RS3T	LOTTO 30 D 26	CODIFICA CL	DOCUMENTO MU 17 F 0 001	REV. B

10. PROGETTO E VERIFICA DELLA PARATIA

10.1 Dati di input

Sono di seguito descritte le principali caratteristiche dell'opera strutturale adottate nelle analisi di verifica.

Tipologia struttura di sostegno	pali ϕ 1000 ad interasse 1.20 m
Altezza totale paratia	$H_{tot} = 10.20\text{m}$ (1.20 m cordolo + 9.0 m palo)
Altezza di scavo (da estradosso cordolo)	$H = 3.50\text{m}$
Altezza di scavo di calcolo (DM 2018 § 6.5.2.2) (da estradosso cordolo)	$H_1 = H + \min [0.5; 10\%\Delta t] = 3.80\text{ m}$
Inclinazione del piano campagna a monte	9.0°
Inclinazione del piano campagna a valle	0.0°
Sovraccarichi permanenti a monte	$g = 10\text{ kPa}$
Sovraccarichi permanenti a valle	$g = 0\text{ kPa}$
Sovraccarichi accidentali a monte	$q = 0\text{ kPa}$
Sovraccarichi variabili a valle	$q = 0\text{ kPa}$

Tabella 10-1 - Caratteristiche geometriche della sezione di calcolo.

10.2 Fasi di calcolo

Nel programma di calcolo Paratie Plus sono state implementate le seguenti fasi di calcolo:

- 1) Realizzazione della paratia (carico di 10 kPa a monte dell'opera);
- 2) Scavo fino a quota di progetto;
- 3) Applicazione azione sismica.

U.G.	da	a	γ	c'	c_u	ϕ'	E_{op}	ν
[-]	[m]	[m]	[kN/m ³]	[kPa]	[kPa]	[°]	[MPa]	[-]
c	0	1.4	19	0	-	20	15	0.3
TRV	1.4	40	21	28	200	24.5	70	0.3

Tabella 10-2 – Parametri geotecnici di calcolo.

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	20 di 97

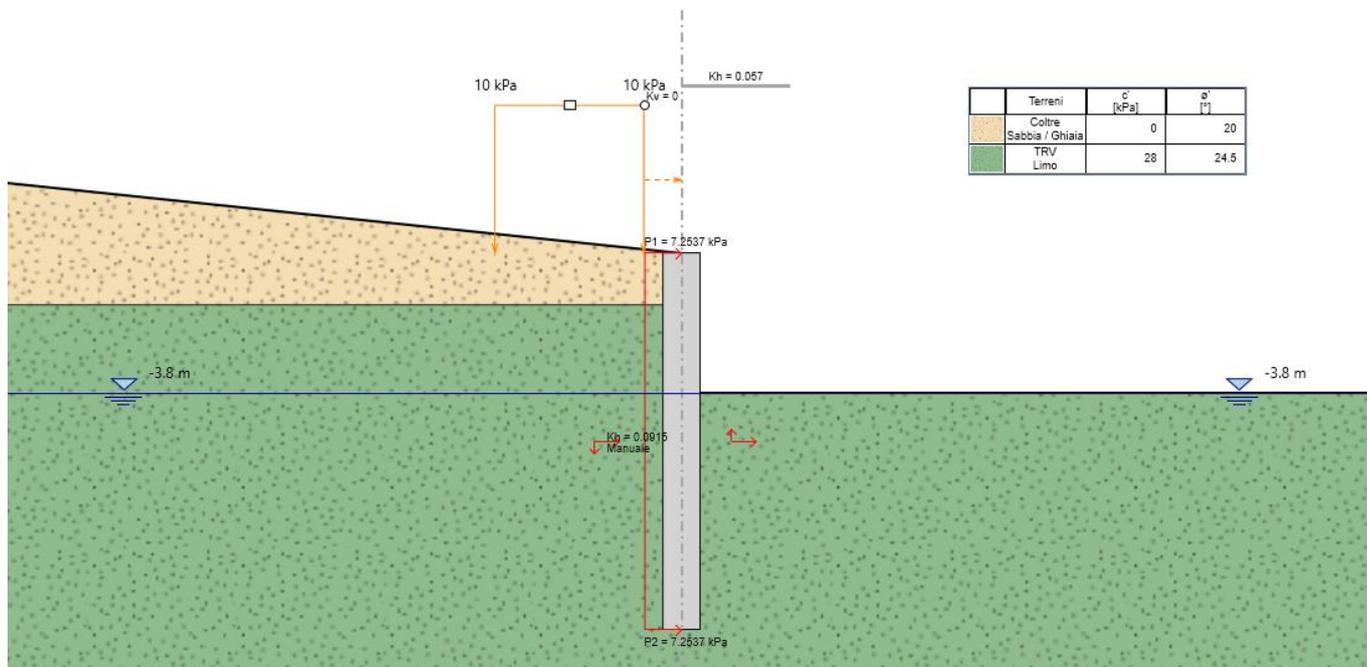


Figura 10-1 – Schema di calcolo paratia.

10.3 Risultati delle analisi

A seguire si riportano i diagrammi del momento flettente e del taglio ottenuti dalle analisi.

	Sollecitazioni a metro lineare			Sollecitazioni sul singolo palo		
	M (kNm/m)	z (Mmax) (m)	T (kN/m)	M (kNm)	N (kN)	T (kN)
SLE	35.88	4.80	-	43.10	70.70	
SLU	46.65	4.80	19.97	56.00	70.70	24.00
SLV	104.89	4.8	41.20	125.9	70.70	49.40

Tabella 10-3 – Riepilogo sollecitazioni.

Base Design Section
NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
Stage 2

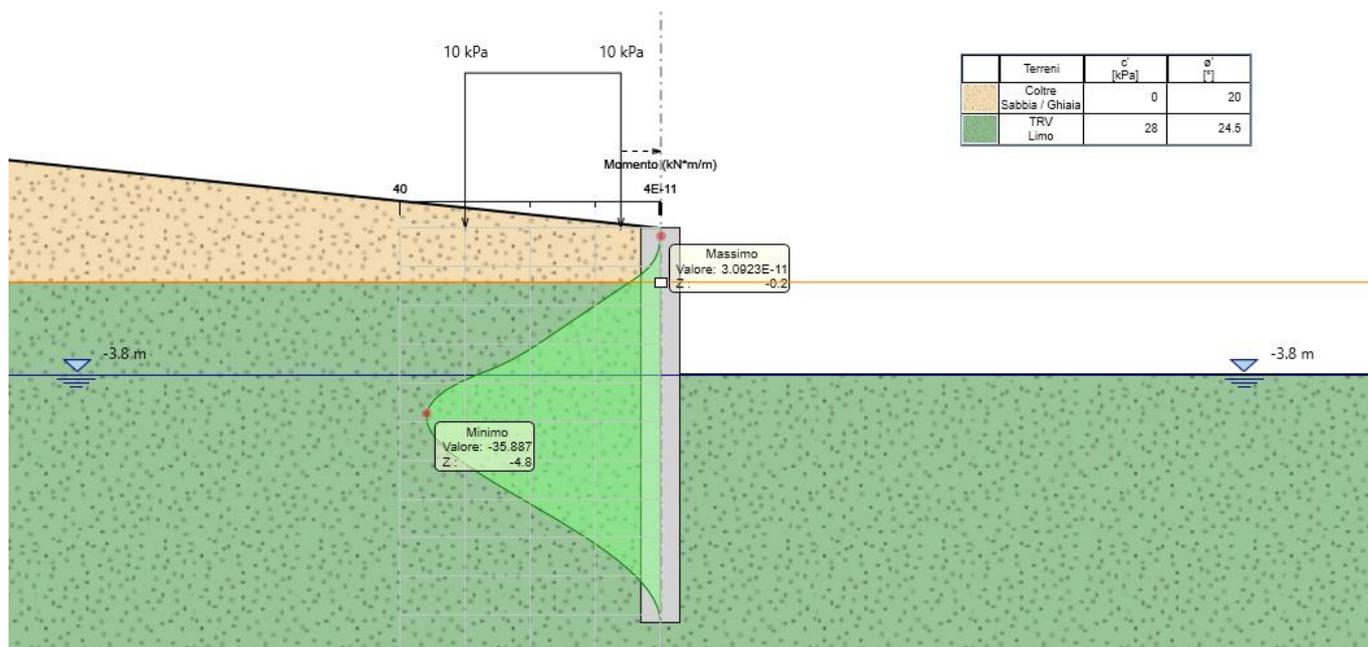


Figura 10-2 – Momento SLE.

Base Design Section
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
Stage 2

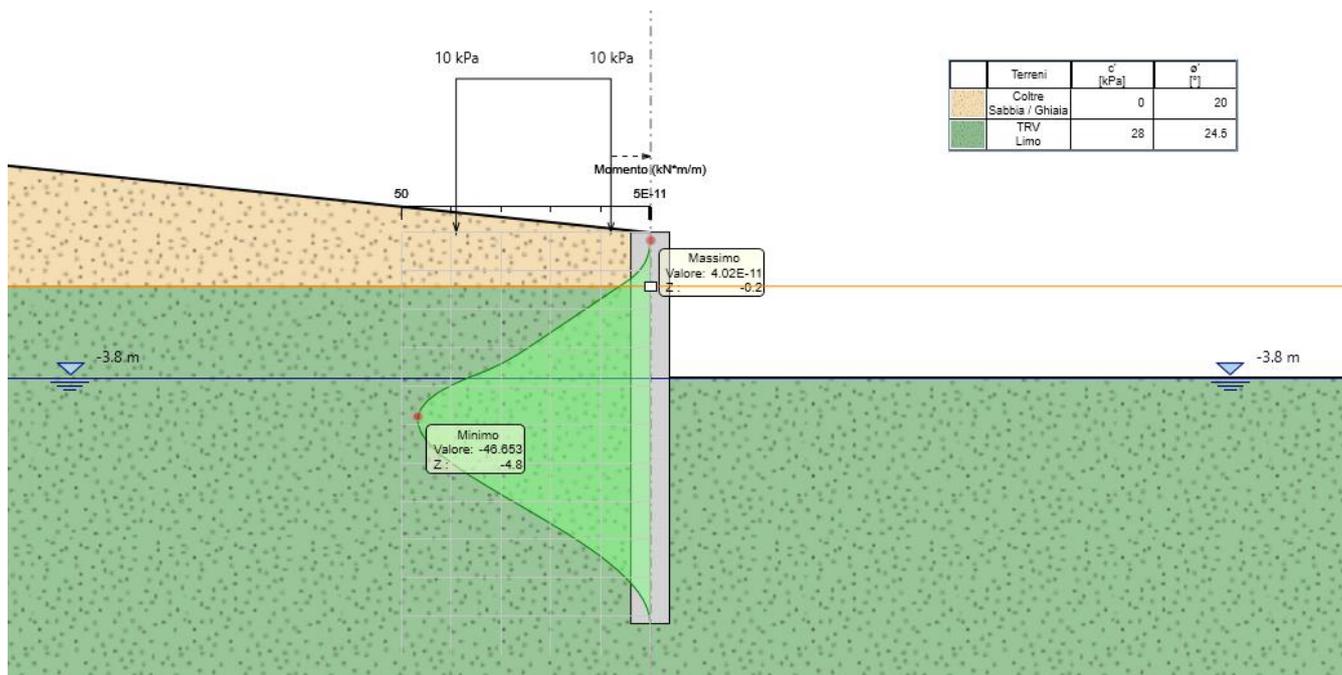


Figura 10-3 – Momento SLU.

Base Design Section
NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)
Stage 2

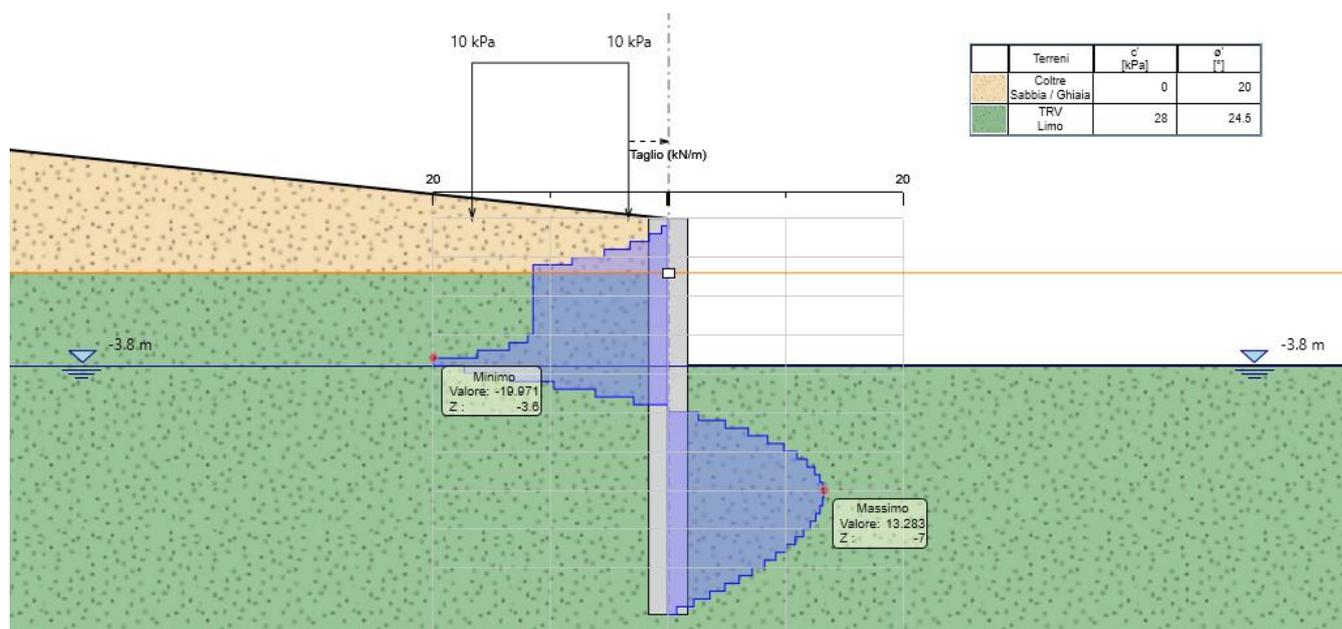


Figura 10-4 – Taglio SLU.

Base Design Section
NTC2018: SISMICA STR
Stage 3

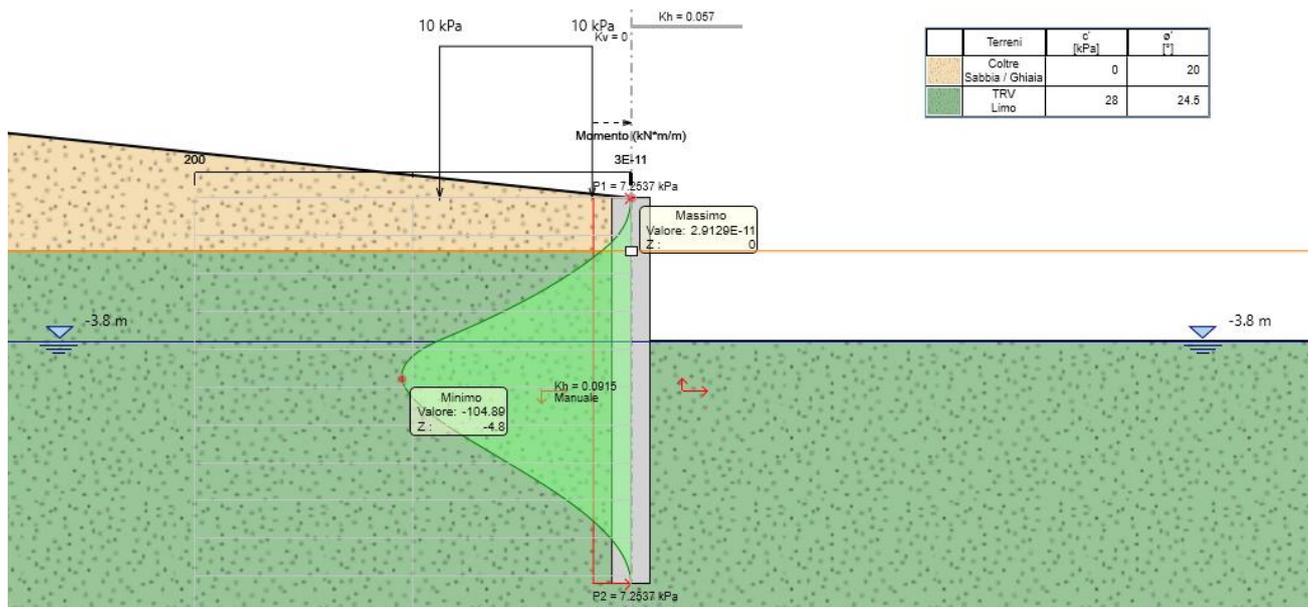


Figura 10-5 – Momento SLV.

Base Design Section
NTC2018: SISMICA STR
Stage 3

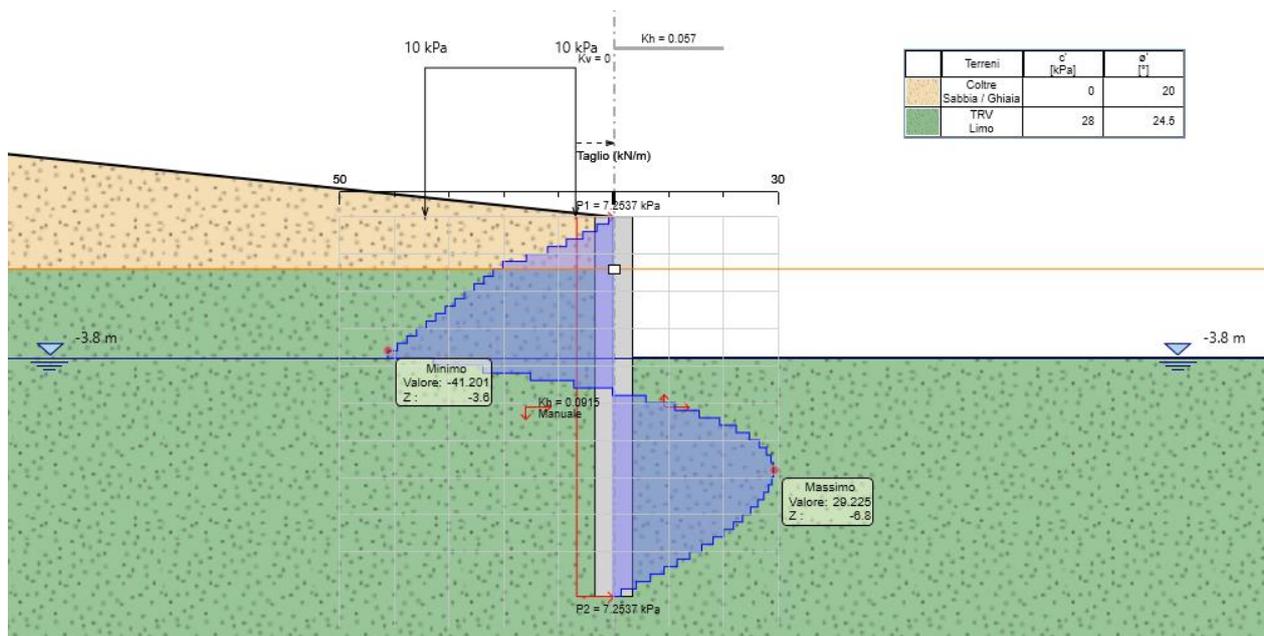


Figura 10-6 – Taglio SLV.

10.1 Verifiche geotecniche

10.1.1 Verifiche SLE

Nell'immagine che segue si riporta lo spostamento della paratia in fase 2.

Base Design Section

NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Stage 2

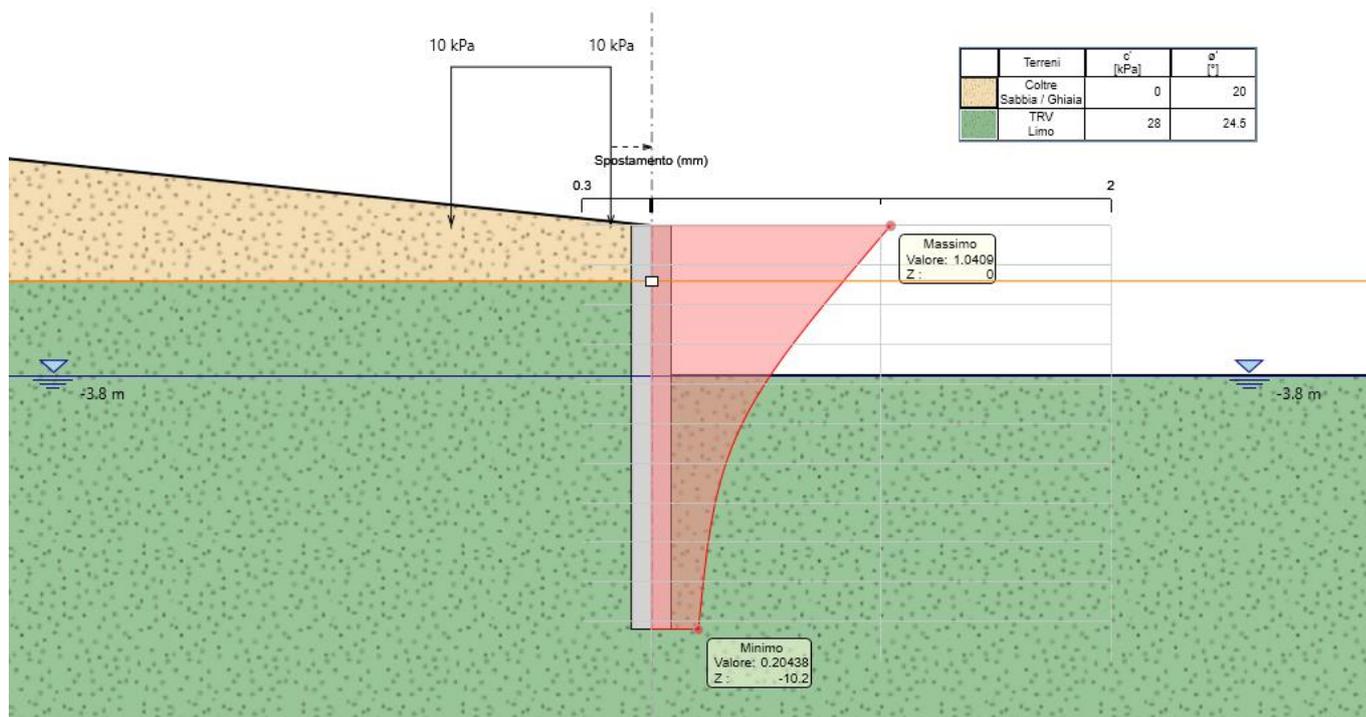
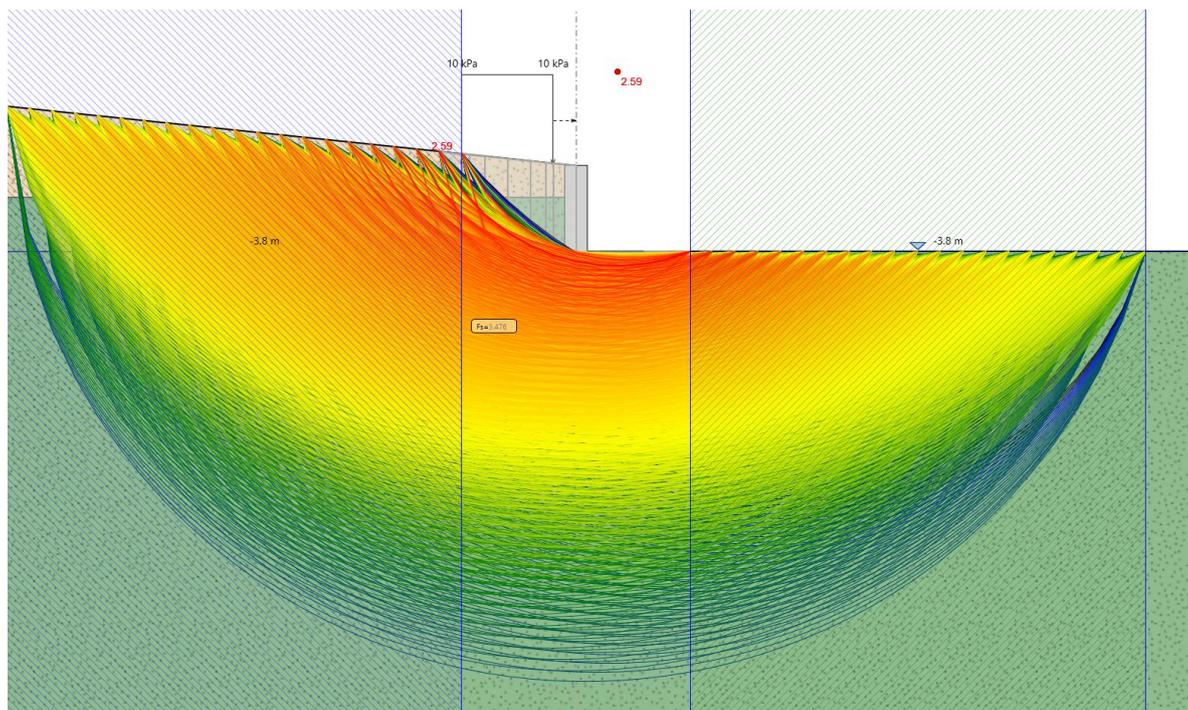


Figura 10-7 – Deformata dell'opera di sostegno nella configurazione di fondo scavo.

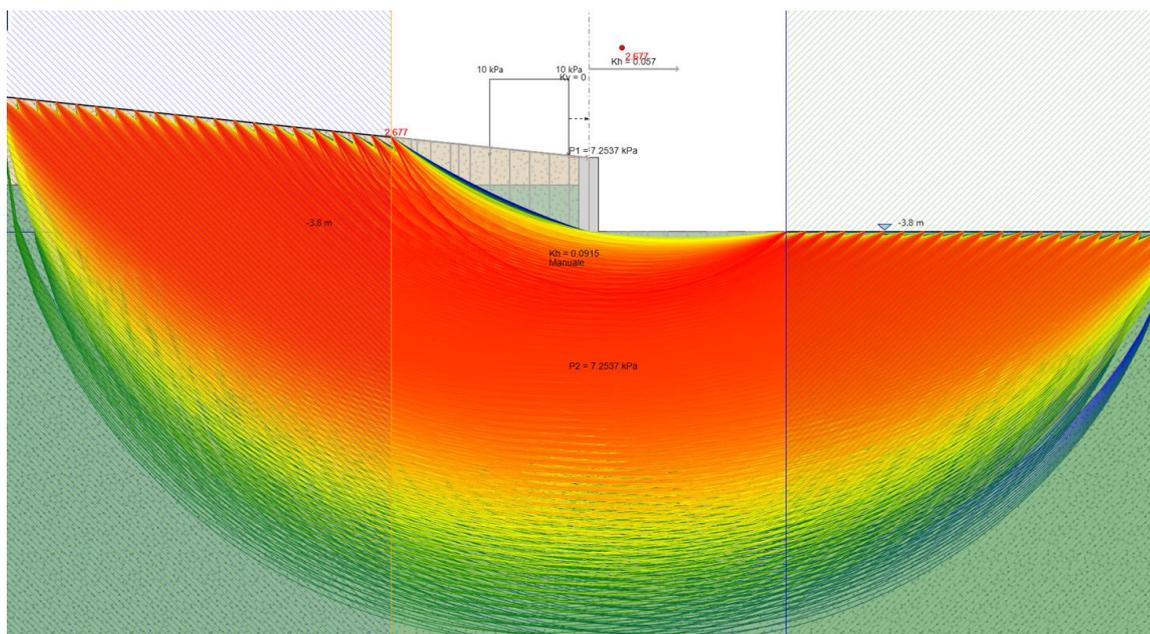
La deformata dell'opera rientra nei limiti progettuali stabiliti.

10.1.2 Verifica di stabilità globale

- Verifica stabilità globale del sistema opera – terreno in condizioni statiche



- Verifica stabilità globale del sistema opera – terreno in condizioni simiche



10.2 Verifiche strutturali – condizioni statiche

VERIFICA A TAGLIO - SLU						
r	500	mm				
c	82	mm				
rs	418	mm				
α	0.56	rad				
Atot	785398	mm ²				
A	645647	mm ²				
h	931.9	mm	Rck	30		
d	766.1	mm	fck	24.9		
bw	842.8	mm	γ_c	1.5		
$1+(200/d)^{0,5}$	1.511			N.ro		area_ferro
k	1.511		As	20	ϕ	20.0
Asl	6283	mm ²				
Asl/(bw·d)	0.010					
ρ_1	0.010		Vrd	338.8	kN	
vmin	0.324		Ved	24	KN	
vmin·bw·d	209428	N	Vrd/Ved	14.14	-	
Vrd	338754	N				
Non necessita di armatura a taglio						

La sezione non necessita armatura a taglio, tuttavia si prevede una spirale $\phi 12$ passo 20 cm fuori calcolo.

Per l'armatura della paratia sono stati impiegati 20 barre $\phi 20$ (copriferro = $60+12+ \phi / 2 = 82$ mm).

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA IN C.A.

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze agli Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica di Pilastro
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Poco aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C25/30
	Resis. compr. di progetto fcd:	141.60 daN/cm ²
	Resis. compr. ridotta fcd':	70.80 daN/cm ²
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	27 di 97

Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
Modulo Elastico Normale Ec:	314750	daN/cm ²
Resis. media a trazione fctm:	25.60	daN/cm ²
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	137.50	daN/cm ²
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	137.50	daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	100.00	daN/cm ²
Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200	mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. snerv. di progetto fyd:	3913.0	daN/cm ²
	Resist. ultima di progetto ftd:	3913.0	daN/cm ²
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3375.0	daN/cm ²

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Circolare
Classe Conglomerato: C25/30

Raggio circ.: 50.0 cm
X centro circ.: 0.0 cm
Y centro circ.: 0.0 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro	Ascissa [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro	Ordinata [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate
Raggio	Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
N°Barre	Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza
Ø	Diametro [mm] della singola barra generata

N°Gen.	Xcentro	Ycentro	Raggio	N°Barre	Ø
1	0.0	0.0	41.8	20	20

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm
Passo staffe: 20.0 cm
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy	Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx	Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	28 di 97

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	7069	5598	0	348	0
2	4712	3929	0	2396	0

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	7069	4306	0

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

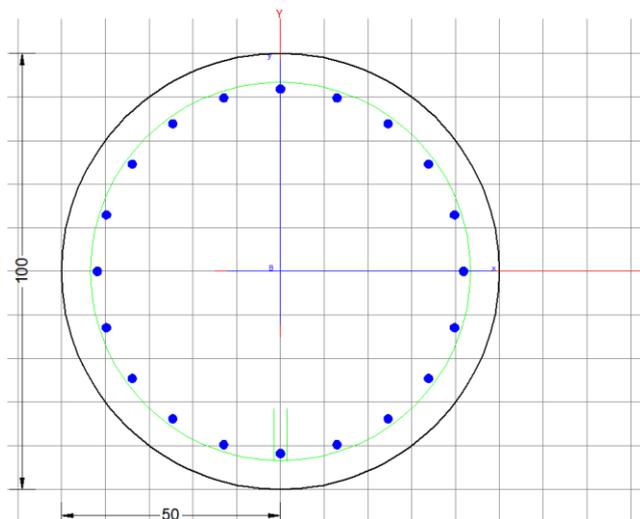
N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	7069	4306 (37337)	0 (0)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	7069	4306 (37337)	0 (0)



NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	29 di 97

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 11.1 cm
Copriferro netto minimo staffe: 6.0 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sn Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx Sn Componente momento assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Sn Componente momento assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My res Momento flettente resistente [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	7069	5598	0	7078	96000	0	17.15	62.8(23.6)
2	S	4712	3929	0	4708	95253	0	24.24	62.8(23.6)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Xc max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Xs min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Xs max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Ys max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.0	50.0	0.00216	0.0	41.8	-0.01155	0.0	-41.8
2	0.00350	0.0	50.0	0.00214	0.0	41.8	-0.01167	0.0	-41.8

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000163944	-0.004697208	----	----
2	0.000000000	0.000165274	-0.004763685	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm²]
Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm²]
Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	30 di 97

As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	7.0	0.0	0.0	-134	0.0	-41.8	1116	15.7

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver.	Esito della verifica
e1	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
e2	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2	= 0.5 per flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC] Tra parentesi: valore minimo = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max	Massima distanza tra le fessure [mm]
wk	Apertura fessure in mm calcolata = $sr_{max} * (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
My fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00008	0	0.500	20.0	72	0.00004 (0.00004)	486	0.020 (0.20)	37337	0

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	7.0	0.0	0.0	-134	0.0	-41.8	1116	15.7

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00008	0	0.500	20.0	72	0.00004 (0.00004)	486	0.020 (0.20)	37337	0

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	7.0	0.0	0.0	-134	0.0	-41.8	1116	15.7

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00008	0	0.500	20.0	72	0.00004 (0.00004)	486	0.020 (0.20)	37337	0

10.1 Verifiche strutturali – condizioni sismiche

VERIFICA A TAGLIO - SLV						
r	500	mm				
c	82	mm				
rs	418	mm				
α	0.56	rad				
Atot	785398	mm ²				
A	645647	mm ²				
h	931.9	mm	Rck	30		
d	766.1	mm	fck	24.9		
bw	842.8	mm	γ_c	1.5		
$1+(200/d)^{0,5}$	1.511			N.ro		area_ferro
k	1.511		As	20	ϕ	20.0
Asl	6283	mm ²				
Asl/(bw·d)	0.010					
ρ_1	0.010		Vrd	338.8	kN	
vmin	0.324		Ved	49	KN	
vmin·bw·d	209428	N	Vrd/Ved	6.85	-	
Vrd	338754	N				
Non necessita di armatura a taglio						

La sezione non necessita armatura a taglio, tuttavia si prevede una spirale $\phi 12$ passo 20 cm fuori calcolo.

Per l'armatura della paratia sono stati impiegati 20 barre $\phi 20$ (copriferro = $60+12+ \phi / 2 = 82$ mm).

DATI GENERALI SEZIONE GENERICA NON DISSIPATIVA IN C.A.

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Resistenze in campo sostanzialmente elastico
Tipologia sezione:	Sezione generica di Pilastro
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C25/30
	Resis. compr. di progetto fcd:	141.60 daN/cm ²
	Resis. compr. ridotta fcd':	70.80 daN/cm ²
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a**

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	32 di 97

	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	314750 daN/cm ²
	Resis. media a trazione fctm:	25.60 daN/cm ²
ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0 daN/cm ²
	Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0 daN/cm ²
	Resist. snerv. di progetto fyd:	3913.0 daN/cm ²
	Resist. ultima di progetto ftd:	3913.0 daN/cm ²
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef	2000000 daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Circolare
Classe Conglomerato: C25/30

Raggio circ.: 50.0 cm
X centro circ.: 0.0 cm
Y centro circ.: 0.0 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro Ascissa [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro Ordinata [cm] del centro della circonf. lungo cui sono disposte le barre generate
Raggio Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
N°Barre Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza
Ø Diametro [mm] della singola barra generata

N°Gen.	Xcentro	Ycentro	Raggio	N°Barre	Ø
1	0.0	0.0	41.8	20	20

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm
Passo staffe: 20.0 cm
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale in daN applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
My Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia
con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
Vy Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
Vx Componente del Taglio [daN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	7069	12587	0	710	0
2	4712	9694	0	4944	0

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	33 di 97

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.2 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali: 11.1 cm
Copriferro netto minimo staffe: 6.0 cm

VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE SOSTANZIALMENTE ELASTICO

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sn Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
Mx Sn Componente momento assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My Sn Componente momento assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
My res Momento flettente resistente [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
As Totale Area totale barre longitudinali [cm²]. [Tra parentesi il valore minimo di normativa]

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N Res	Mx Res	My Res	Mis.Sic.	As Totale
1	S	7069	12587	0	7075	67420	0	5.36	62.8(23.6)
2	S	4712	9694	0	4728	66723	0	6.88	62.8(23.6)

METODO AGLI STATI LIMITE IN CAMPO SOSTANZIALMENTE ELASTICO - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00092	0.0	50.0	0.00066	0.0	41.8	-0.00196	0.0	-41.8
2	0.00090	0.0	50.0	0.00065	0.0	41.8	-0.00196	0.0	-41.8

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000031280	-0.000648995	----	----
2	0.000000000	0.000031170	-0.000653614	----	----

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a												
NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS3T</td> <td>30 D 26</td> <td>CL</td> <td>MU 17 F 0 001</td> <td>B</td> <td>34 di 97</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	34 di 97
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	34 di 97								

11. REPORT DI CALCOLO

PARATIE plus™

Report di Calcolo

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Data: 12/05/2020 18:35:58

Design Section: Base Design Section



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	35 di 97

Sommario

Contenuto Sommario

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3) OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a</p>					
<p>NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO</p>	<p>COMMESSA RS3T</p>	<p>LOTTO 30 D 26</p>	<p>CODIFICA CL</p>	<p>DOCUMENTO MU 17 F 0 001</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 36 di 97</p>

Descrizione del Software

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



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	37 di 97

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL

Quota : 3.15 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -1.4 m

OCR : 1



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	38 di 97

Descrizione Pareti

X : 0 m

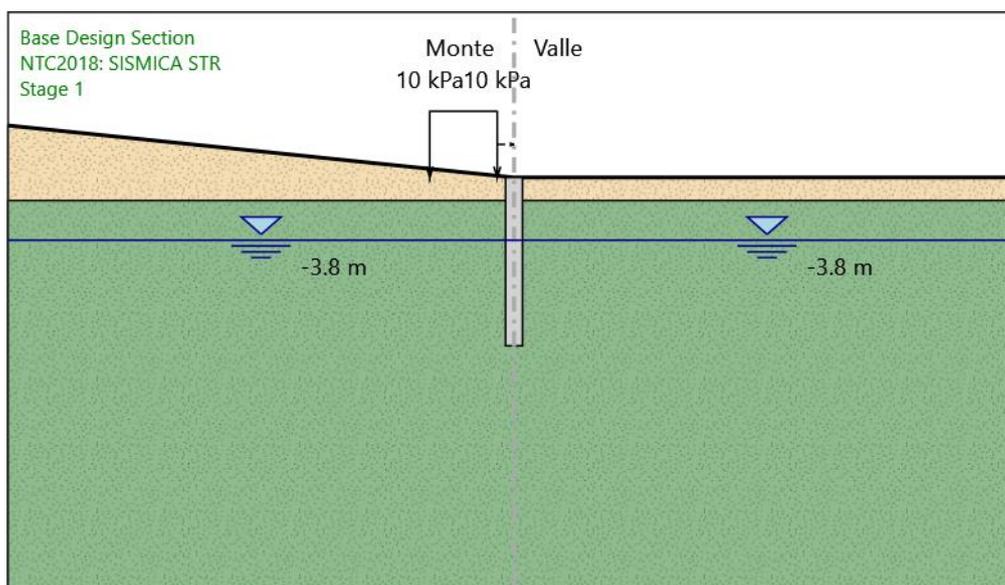
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -10.2 m

Muro di sinistra

Fasi di Calcolo

Stage 1



Stage 1

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

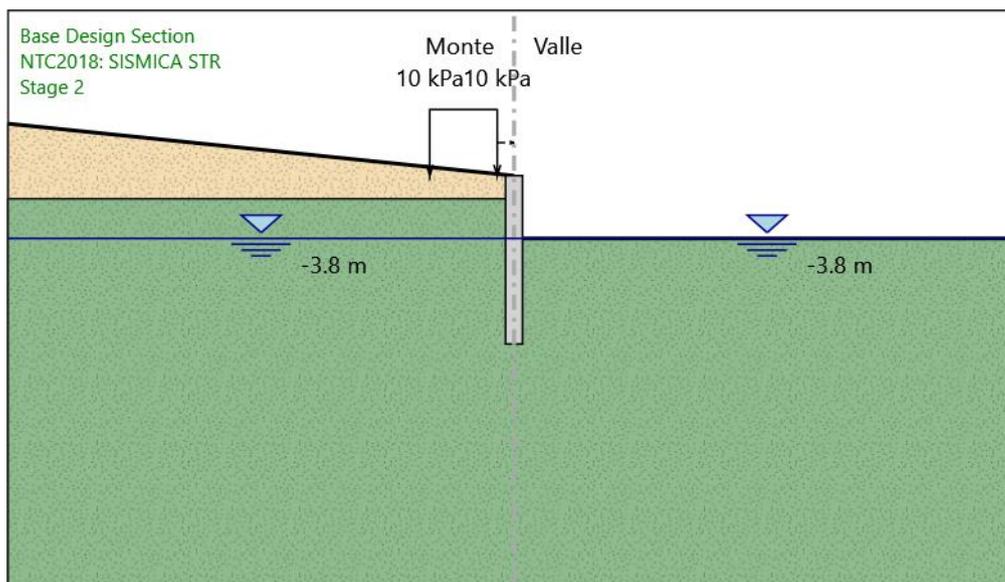
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -10.2 m

Sezione : PALI

Stage 2



Stage 2

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

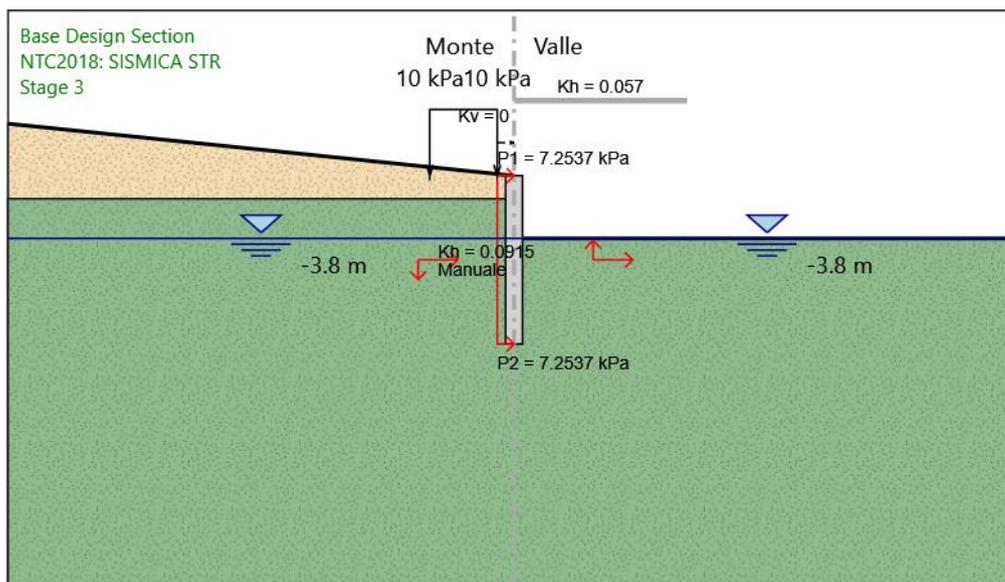
X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -10.2 m

Sezione : PALI

Stage 3



Stage 3

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -10.2 m

Sezione : PALI

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 (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



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	43 di 97

Design Assumption:	Nominal Tipo	Risultato:	Spostamento	Muro: LEFT
Stage		Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 1		-10.2	0	

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento (mm)	
Stage 2	0	1.04	
Stage 2	-0.2	1.01	
Stage 2	-0.4	0.98	
Stage 2	-0.6	0.95	
Stage 2	-0.8	0.92	
Stage 2	-1	0.9	
Stage 2	-1.2	0.87	
Stage 2	-1.4	0.84	
Stage 2	-1.6	0.81	
Stage 2	-1.8	0.78	
Stage 2	-2	0.75	
Stage 2	-2.2	0.72	
Stage 2	-2.4	0.7	
Stage 2	-2.6	0.67	
Stage 2	-2.8	0.64	
Stage 2	-3	0.62	
Stage 2	-3.2	0.59	
Stage 2	-3.4	0.56	
Stage 2	-3.6	0.54	
Stage 2	-3.8	0.52	
Stage 2	-4	0.49	
Stage 2	-4.2	0.47	
Stage 2	-4.4	0.45	
Stage 2	-4.6	0.43	
Stage 2	-4.8	0.41	
Stage 2	-5	0.4	
Stage 2	-5.2	0.38	
Stage 2	-5.4	0.36	
Stage 2	-5.6	0.35	
Stage 2	-5.8	0.34	
Stage 2	-6	0.33	
Stage 2	-6.2	0.31	
Stage 2	-6.4	0.3	
Stage 2	-6.6	0.29	
Stage 2	-6.8	0.29	
Stage 2	-7	0.28	
Stage 2	-7.2	0.27	
Stage 2	-7.4	0.26	
Stage 2	-7.6	0.26	
Stage 2	-7.8	0.25	
Stage 2	-8	0.25	
Stage 2	-8.2	0.24	
Stage 2	-8.4	0.24	
Stage 2	-8.6	0.23	
Stage 2	-8.8	0.23	
Stage 2	-9	0.23	
Stage 2	-9.2	0.22	
Stage 2	-9.4	0.22	
Stage 2	-9.6	0.22	
Stage 2	-9.8	0.21	
Stage 2	-10	0.21	
Stage 2	-10.2	0.2	

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento			Muro: LEFT
Stage	Z (m)		Spostamento (mm)
Stage 3	0		2.32
Stage 3	-0.2		2.24
Stage 3	-0.4		2.16
Stage 3	-0.6		2.08
Stage 3	-0.8		2.01
Stage 3	-1		1.93
Stage 3	-1.2		1.85
Stage 3	-1.4		1.77
Stage 3	-1.6		1.69
Stage 3	-1.8		1.62
Stage 3	-2		1.54
Stage 3	-2.2		1.47
Stage 3	-2.4		1.39
Stage 3	-2.6		1.32
Stage 3	-2.8		1.25
Stage 3	-3		1.18
Stage 3	-3.2		1.11
Stage 3	-3.4		1.04
Stage 3	-3.6		0.98
Stage 3	-3.8		0.92
Stage 3	-4		0.86
Stage 3	-4.2		0.8
Stage 3	-4.4		0.75
Stage 3	-4.6		0.7
Stage 3	-4.8		0.65
Stage 3	-5		0.61
Stage 3	-5.2		0.57
Stage 3	-5.4		0.53
Stage 3	-5.6		0.5
Stage 3	-5.8		0.47
Stage 3	-6		0.44
Stage 3	-6.2		0.42
Stage 3	-6.4		0.39
Stage 3	-6.6		0.37
Stage 3	-6.8		0.35
Stage 3	-7		0.34
Stage 3	-7.2		0.32
Stage 3	-7.4		0.31
Stage 3	-7.6		0.3
Stage 3	-7.8		0.29
Stage 3	-8		0.28
Stage 3	-8.2		0.27
Stage 3	-8.4		0.26
Stage 3	-8.6		0.25
Stage 3	-8.8		0.25
Stage 3	-9		0.24
Stage 3	-9.2		0.24
Stage 3	-9.4		0.23
Stage 3	-9.6		0.23
Stage 3	-9.8		0.22
Stage 3	-10		0.21
Stage 3	-10.2		0.21

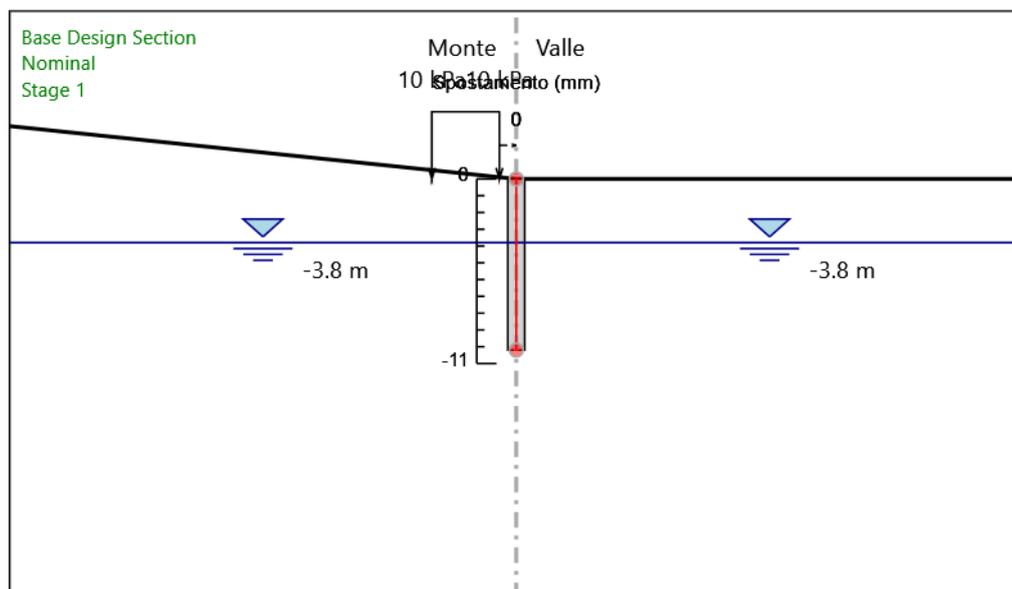


DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	46 di 97

Grafico Spostamento Nominal - Stage: Stage 1

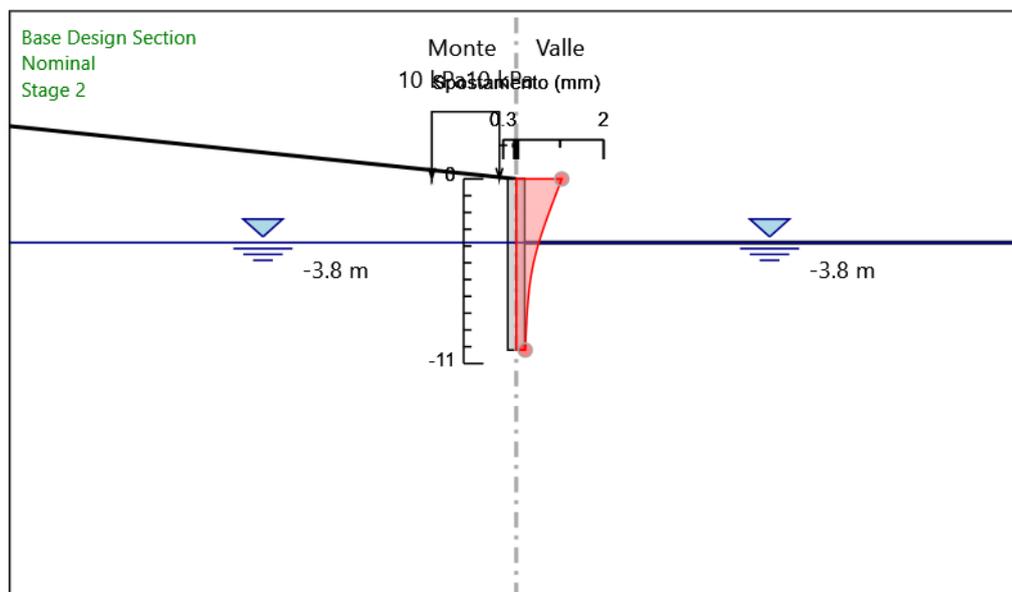


Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 1
Spostamento

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

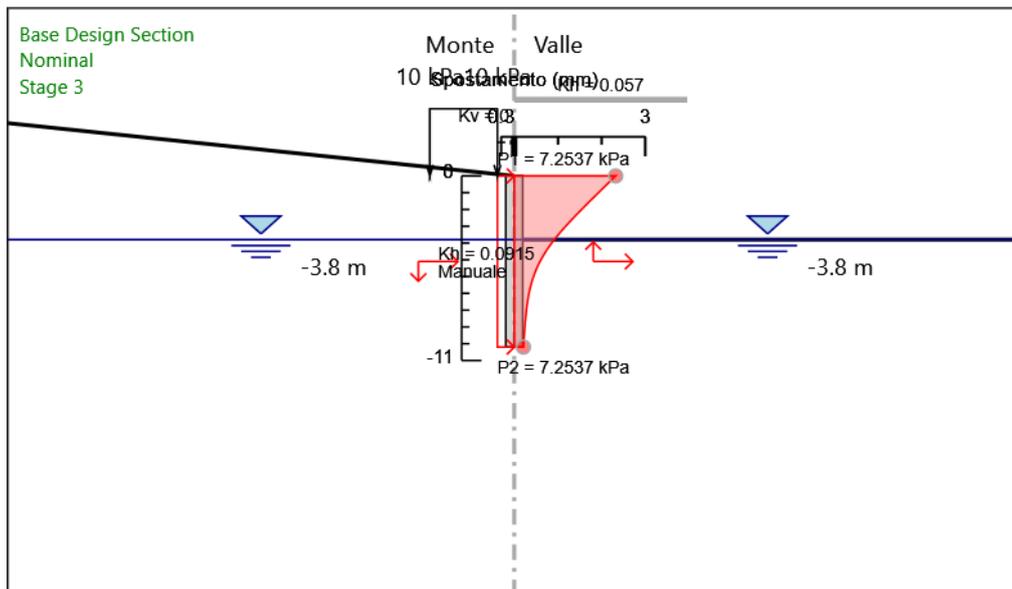
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	47 di 97

Grafico Spostamento Nominal - Stage: Stage 2



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 2
Spostamento

Grafico Spostamento Nominal - Stage: Stage 3



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 3
Spostamento

Risultati Paratia

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 1

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	0	0	0
Stage 1	-0.2	0	0
Stage 1	-0.4	0	0
Stage 1	-0.6	0	0
Stage 1	-0.8	0	0
Stage 1	-1	0	0
Stage 1	-1.2	0	0
Stage 1	-1.4	0	0
Stage 1	-1.6	0	0
Stage 1	-1.8	0	0
Stage 1	-2	0	0
Stage 1	-2.2	0	0
Stage 1	-2.4	0	0
Stage 1	-2.6	0	0
Stage 1	-2.8	0	0
Stage 1	-3	0	0
Stage 1	-3.2	0	0
Stage 1	-3.4	0	0
Stage 1	-3.6	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

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 2

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	0	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.4	-0.08	-0.41
Stage 2	-0.6	-0.33	-1.23
Stage 2	-0.8	-0.82	-2.47
Stage 2	-1	-1.65	-4.15
Stage 2	-1.2	-2.91	-6.27
Stage 2	-1.4	-4.67	-8.82
Stage 2	-1.6	-6.43	-8.82
Stage 2	-1.8	-8.2	-8.82
Stage 2	-2	-9.96	-8.82
Stage 2	-2.2	-11.73	-8.82
Stage 2	-2.4	-13.49	-8.82
Stage 2	-2.6	-15.26	-8.82
Stage 2	-2.8	-17.02	-8.82
Stage 2	-3	-18.79	-8.82
Stage 2	-3.2	-20.62	-9.18
Stage 2	-3.4	-22.7	-10.39
Stage 2	-3.6	-25.19	-12.45
Stage 2	-3.8	-28.26	-15.36
Stage 2	-4	-30.92	-13.32
Stage 2	-4.2	-33	-10.37
Stage 2	-4.4	-34.49	-7.47
Stage 2	-4.6	-35.44	-4.74
Stage 2	-4.8	-35.89	-2.24
Stage 2	-5	-35.88	0.02
Stage 2	-5.2	-35.48	2.02
Stage 2	-5.4	-34.73	3.77
Stage 2	-5.6	-33.67	5.27
Stage 2	-5.8	-32.36	6.55
Stage 2	-6	-30.84	7.61
Stage 2	-6.2	-29.15	8.47
Stage 2	-6.4	-27.32	9.14
Stage 2	-6.6	-25.39	9.63
Stage 2	-6.8	-23.4	9.97
Stage 2	-7	-21.37	10.16
Stage 2	-7.2	-19.32	10.22
Stage 2	-7.4	-17.29	10.15
Stage 2	-7.6	-15.3	9.98
Stage 2	-7.8	-13.36	9.71
Stage 2	-8	-11.49	9.34
Stage 2	-8.2	-9.71	8.89
Stage 2	-8.4	-8.04	8.36
Stage 2	-8.6	-6.49	7.75
Stage 2	-8.8	-5.07	7.08
Stage 2	-9	-3.8	6.34
Stage 2	-9.2	-2.69	5.54
Stage 2	-9.4	-1.76	4.67
Stage 2	-9.6	-1.01	3.75
Stage 2	-9.8	-0.46	2.76
Stage 2	-10	-0.12	1.7
Stage 2	-10.2	0	0.59

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	51 di 97

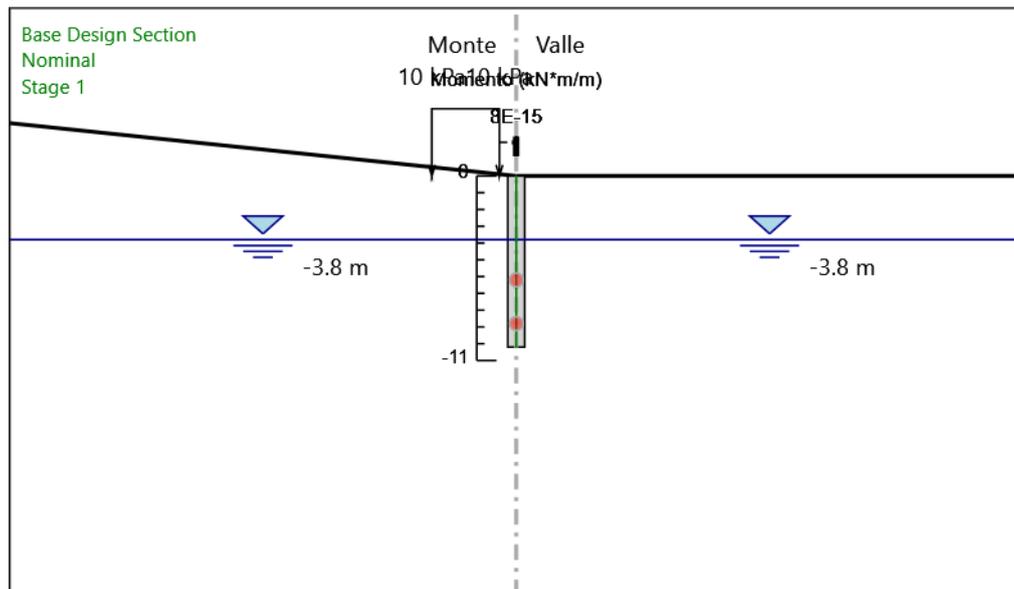
Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage 3

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 3	0	0	-0.88
Stage 3	-0.2	-0.18	-0.88
Stage 3	-0.4	-0.78	-3.03
Stage 3	-0.6	-1.9	-5.6
Stage 3	-0.8	-3.62	-8.6
Stage 3	-1	-6.03	-12.03
Stage 3	-1.2	-9.21	-15.9
Stage 3	-1.4	-13.25	-20.2
Stage 3	-1.6	-17.64	-21.95
Stage 3	-1.8	-22.38	-23.7
Stage 3	-2	-27.47	-25.45
Stage 3	-2.2	-32.91	-27.2
Stage 3	-2.4	-38.69	-28.95
Stage 3	-2.6	-44.83	-30.7
Stage 3	-2.8	-51.32	-32.45
Stage 3	-3	-58.16	-34.2
Stage 3	-3.2	-65.35	-35.95
Stage 3	-3.4	-72.9	-37.7
Stage 3	-3.6	-80.79	-39.45
Stage 3	-3.8	-89.03	-41.2
Stage 3	-4	-95.61	-32.91
Stage 3	-4.2	-100.37	-23.83
Stage 3	-4.4	-103.4	-15.15
Stage 3	-4.6	-104.85	-7.23
Stage 3	-4.8	-104.89	-0.2
Stage 3	-5	-103.71	5.93
Stage 3	-5.2	-101.46	11.2
Stage 3	-5.4	-98.33	15.67
Stage 3	-5.6	-94.45	19.39
Stage 3	-5.8	-89.97	22.42
Stage 3	-6	-85	24.82
Stage 3	-6.2	-79.67	26.65
Stage 3	-6.4	-74.08	27.95
Stage 3	-6.6	-68.33	28.78
Stage 3	-6.8	-62.49	29.19
Stage 3	-7	-56.64	29.22
Stage 3	-7.2	-50.86	28.92
Stage 3	-7.4	-45.19	28.32
Stage 3	-7.6	-39.7	27.46
Stage 3	-7.8	-34.43	26.37
Stage 3	-8	-29.42	25.06
Stage 3	-8.2	-24.7	23.58
Stage 3	-8.4	-20.32	21.93
Stage 3	-8.6	-16.29	20.12
Stage 3	-8.8	-12.65	18.19
Stage 3	-9	-9.43	16.13
Stage 3	-9.2	-6.64	13.95
Stage 3	-9.4	-4.31	11.65
Stage 3	-9.6	-2.46	9.25
Stage 3	-9.8	-1.11	6.74
Stage 3	-10	-0.28	4.13
Stage 3	-10.2	0	1.41

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	52 di 97

Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 1

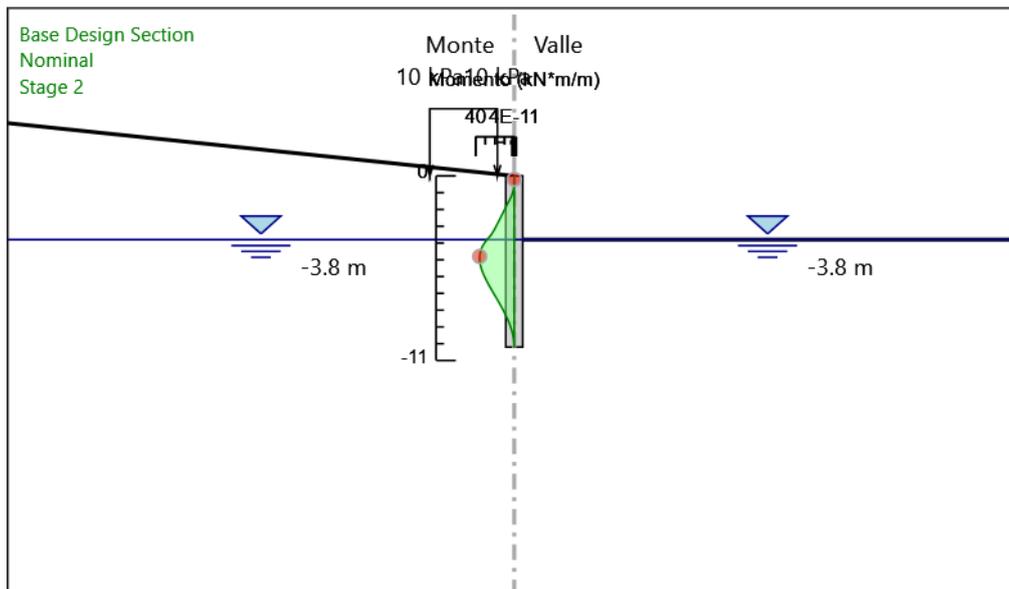


Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 1
Momento

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
 MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	53 di 97

Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 2

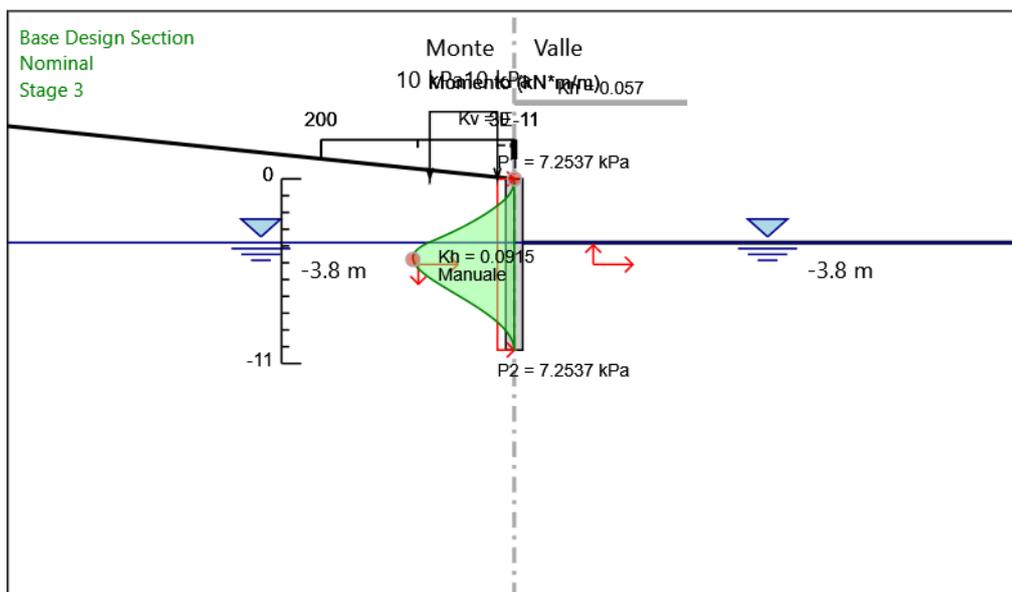


Design Assumption: Nominal
 Stage: Stage 2
 Momento

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	54 di 97

Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 3

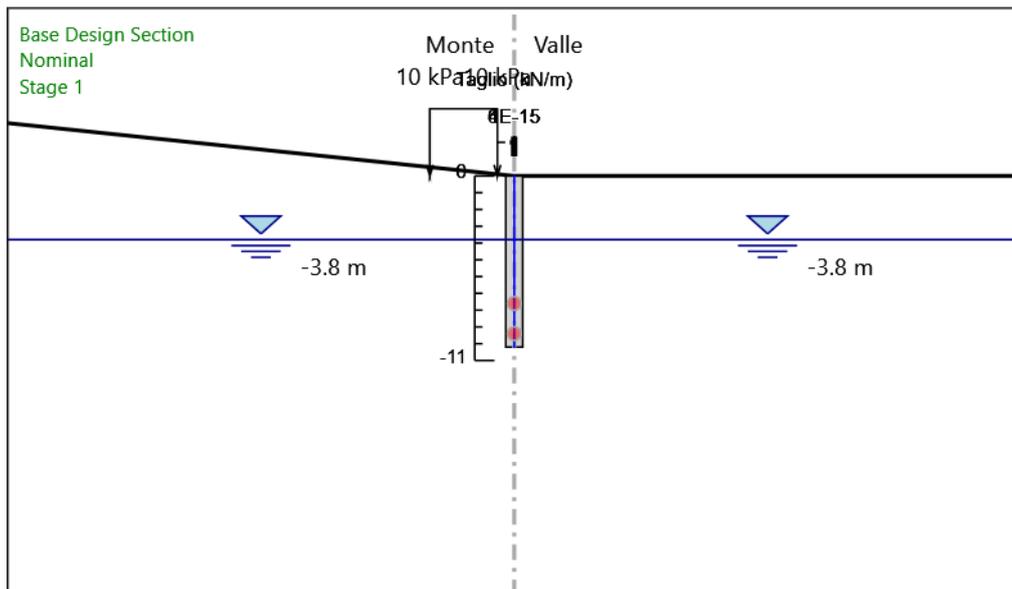


Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 3
Momento

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	55 di 97

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 1

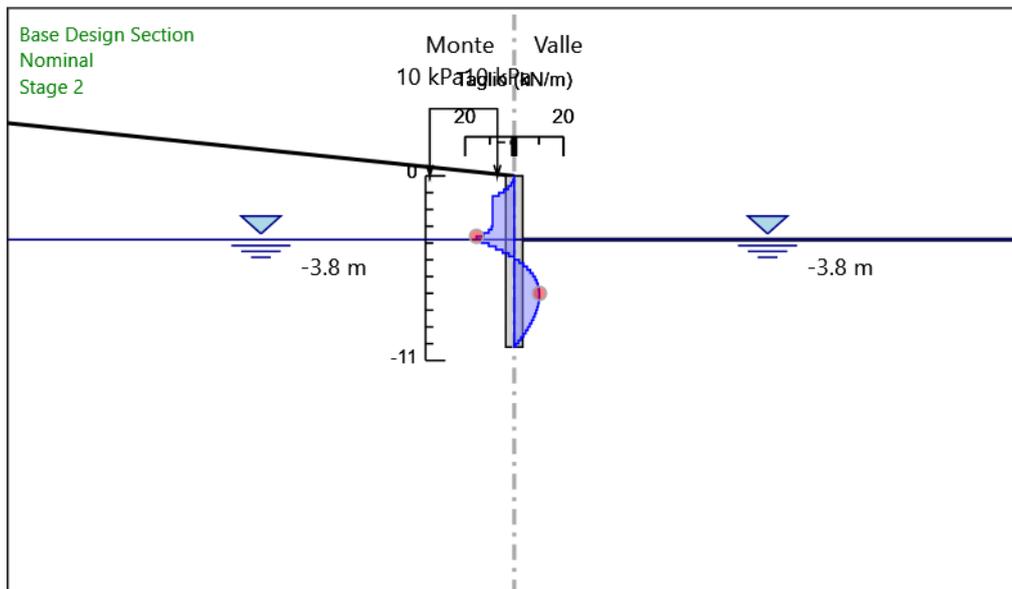


Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 1
Taglio

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	56 di 97

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 2

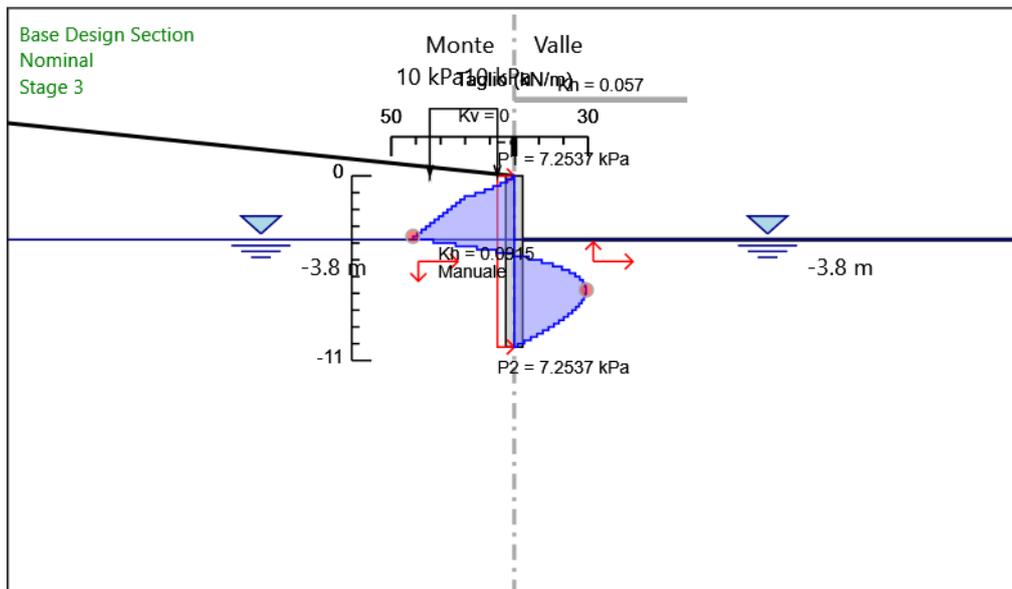


Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 2
Taglio

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	57 di 97

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 3



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 3
Taglio

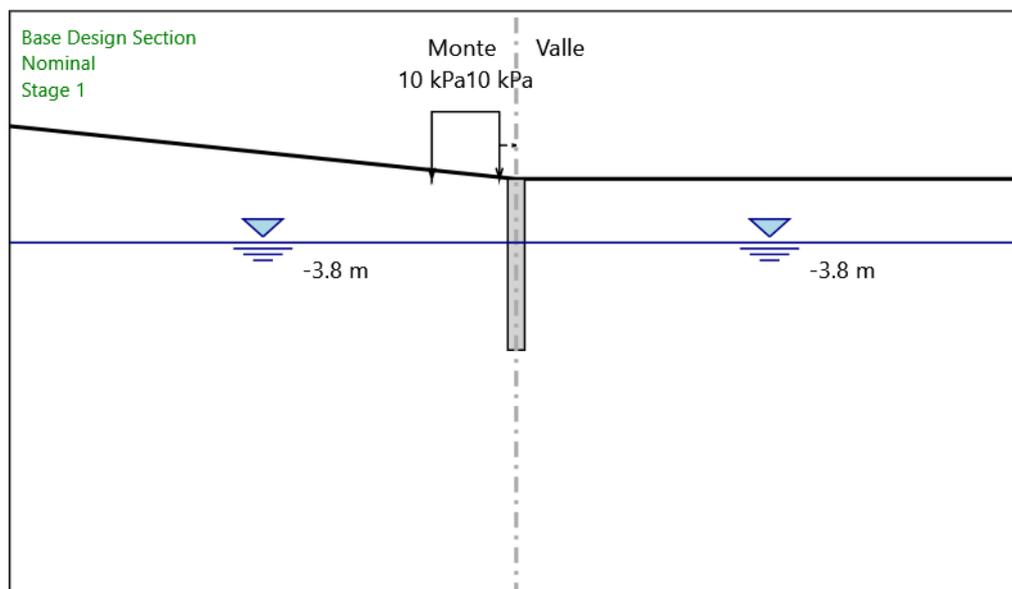


DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	58 di 97

Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 1

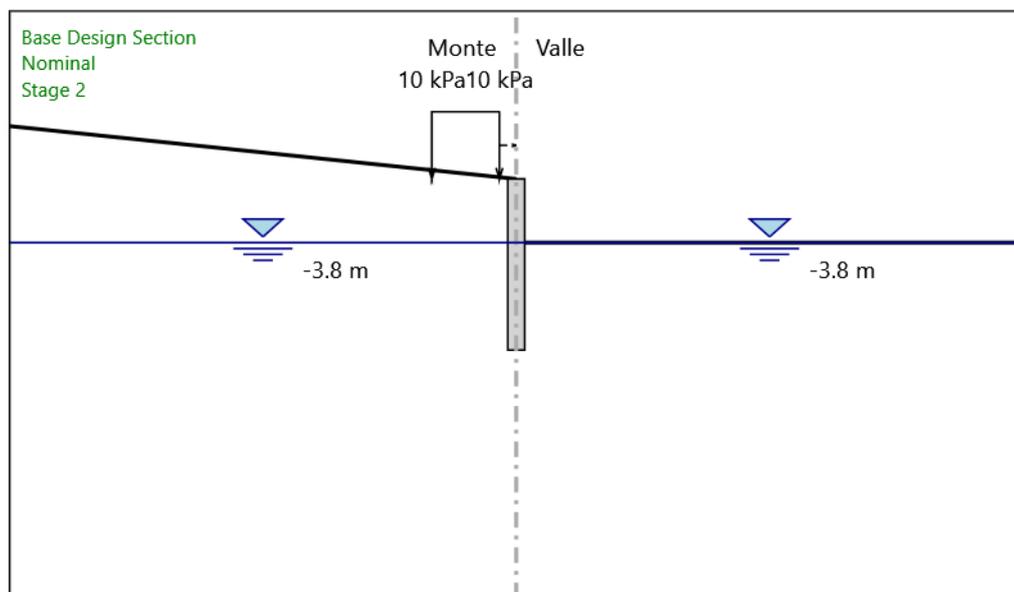


Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 1
Momento

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	59 di 97

Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 2

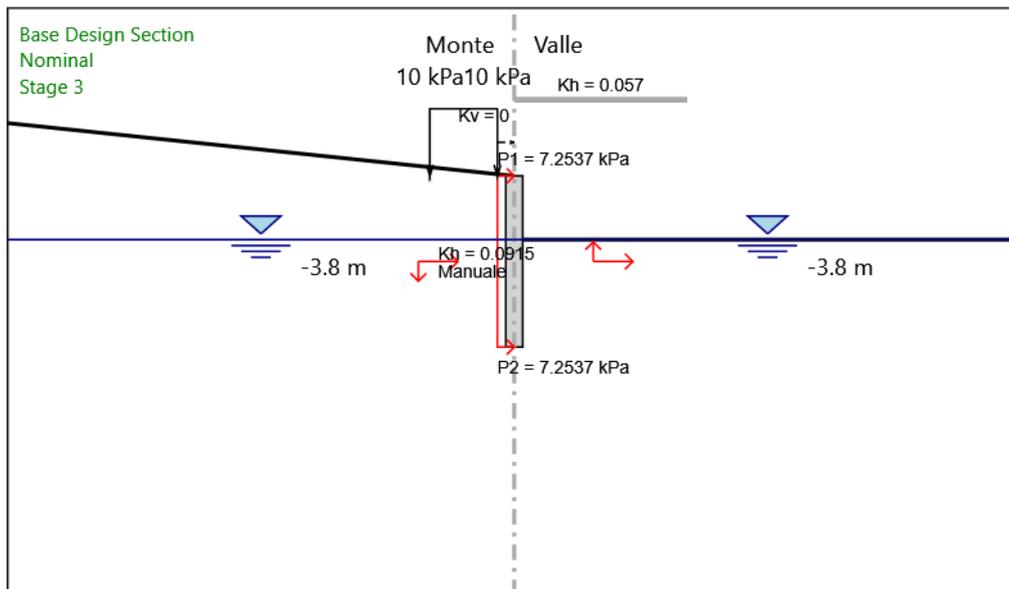


Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 2
Momento

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	60 di 97

Grafico Momento Nominal - Stage: Stage 3



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 3
Momento

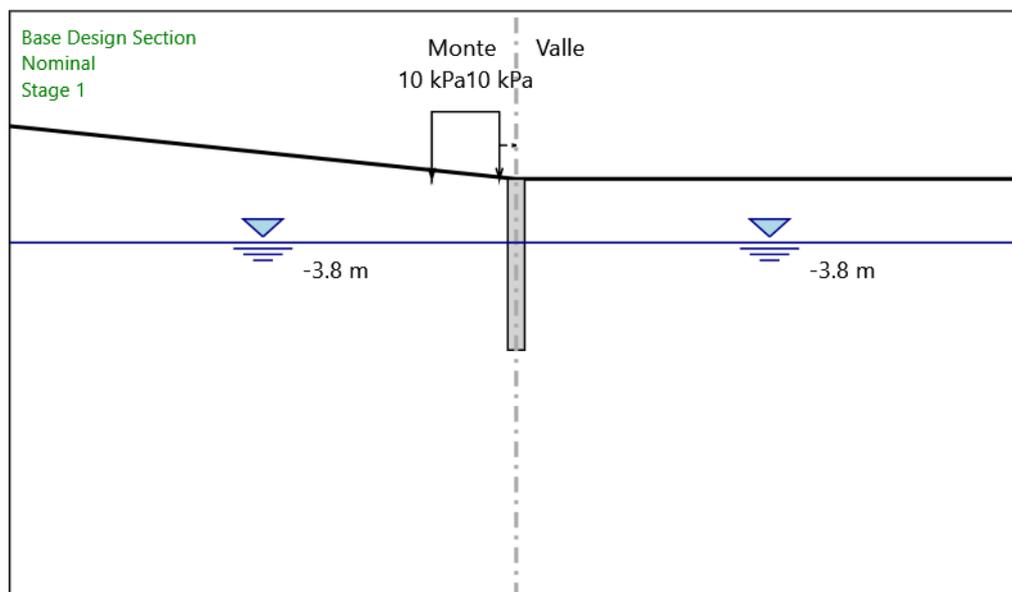


DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	61 di 97

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 1

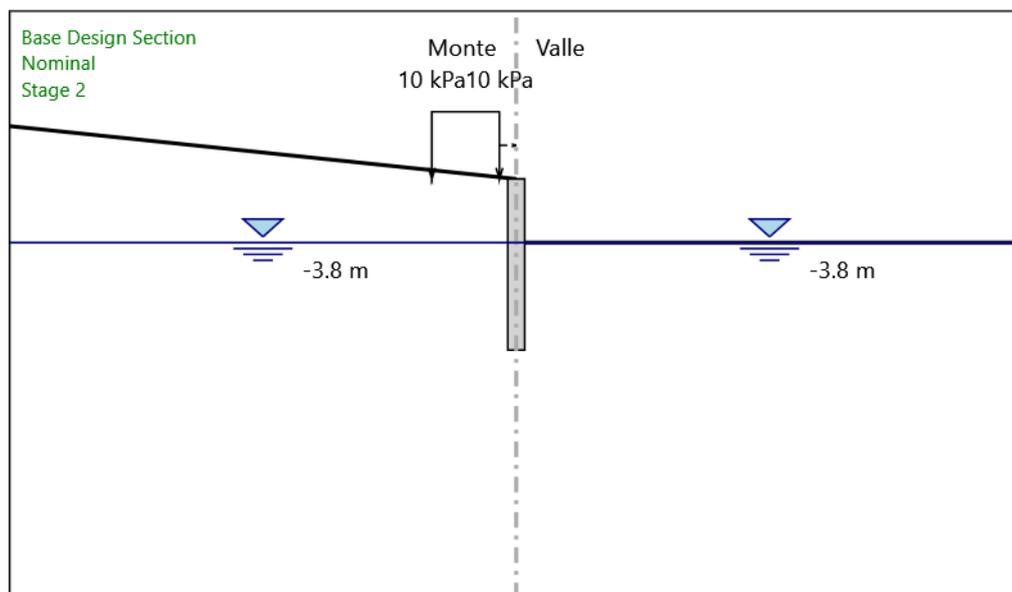


Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 1
Taglio

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
 MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	62 di 97

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 2

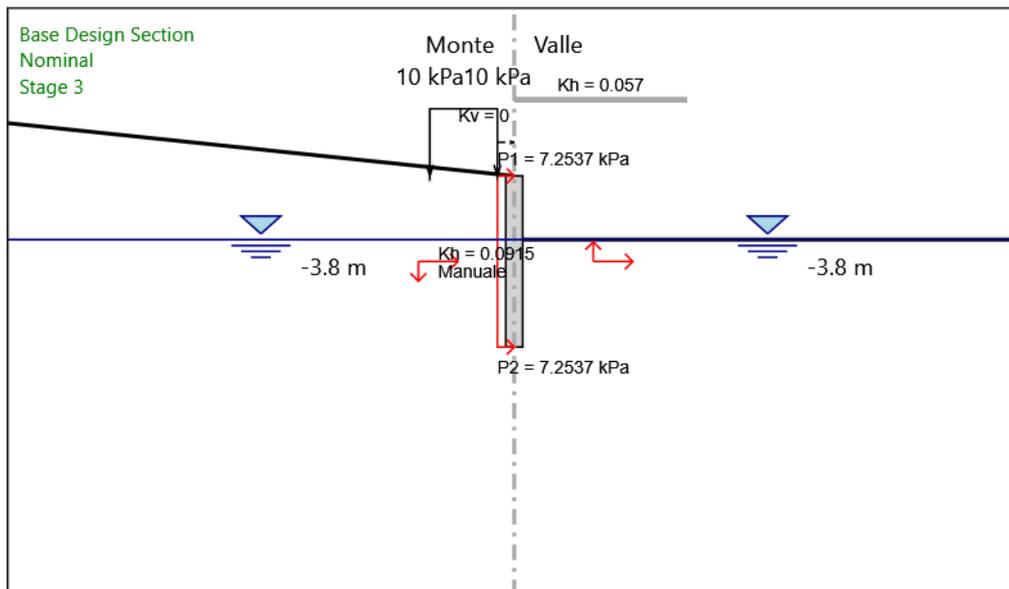


Design Assumption: Nominal
 Stage: Stage 2
 Taglio

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	63 di 97

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage 3



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 3
Taglio

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	Lato	LEFT	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 1	0	0	0	V-C	0.5322.819	0	0	0	0	0	0	0	0
Stage 1	-0.2	3.816	2.886	V-C	0.5322.819	0	0	0	0	0	0	0	2.886
Stage 1	-0.4	7.712	5.602	V-C	0.5322.819	0	0	0	0	0	0	0	5.602
Stage 1	-0.6	11.712	8.068	V-C	0.5322.819	0	0	0	0	0	0	0	8.068
Stage 1	-0.8	15.787	10.299	V-C	0.5322.819	0	0	0	0	0	0	0	10.299
Stage 1	-1	19.892	12.351	V-C	0.5322.819	0	0	0	0	0	0	0	12.351
Stage 1	-1.2	23.996	14.282	V-C	0.5322.819	0	0	0	0	0	0	0	14.282
Stage 1	-1.4	28.13	20.339	V-C	0.4453.623	28	0	0	0	0	0	0	20.339
Stage 1	-1.6	32.862	23.009	V-C	0.4453.623	28	0	0	0	0	0	0	23.009
Stage 1	-1.8	37.497	25.653	V-C	0.4453.623	28	0	0	0	0	0	0	25.653
Stage 1	-2	42.06	28.282	V-C	0.4453.623	28	0	0	0	0	0	0	28.282
Stage 1	-2.2	46.568	30.906	V-C	0.4453.623	28	0	0	0	0	0	0	30.906
Stage 1	-2.4	51.031	33.528	V-C	0.4453.623	28	0	0	0	0	0	0	33.528
Stage 1	-2.6	55.46	36.153	V-C	0.4453.623	28	0	0	0	0	0	0	36.153
Stage 1	-2.8	59.861	38.782	V-C	0.4453.623	28	0	0	0	0	0	0	38.782
Stage 1	-3	64.238	41.418	V-C	0.4453.623	28	0	0	0	0	0	0	41.418
Stage 1	-3.2	68.658	44.06	V-C	0.4453.623	28	0	0	0	0	0	0	44.06
Stage 1	-3.4	72.996	46.709	V-C	0.4453.623	28	0	0	0	0	0	0	46.709
Stage 1	-3.6	77.32	49.365	V-C	0.4453.623	28	0	0	0	0	0	0	49.365
Stage 1	-3.8	81.632	52.028	V-C	0.4453.623	28	0	0	0	0	0	0	52.028
Stage 1	-4	83.885	53.382	V-C	0.4453.623	28	2	0	0	0	0	0	55.382
Stage 1	-4.2	86.181	54.743	V-C	0.4453.623	28	4	0	0	0	0	0	58.743
Stage 1	-4.4	88.469	56.11	V-C	0.4453.623	28	6	0	0	0	0	0	62.11
Stage 1	-4.6	90.75	57.482	V-C	0.4453.623	28	8	0	0	0	0	0	65.482
Stage 1	-4.8	93.025	58.86	V-C	0.4453.623	28	10	0	0	0	0	0	68.86
Stage 1	-5	95.295	60.244	V-C	0.4453.623	28	12	0	0	0	0	0	72.244
Stage 1	-5.2	97.366	61.632	V-C	0.4453.623	28	14	0	0	0	0	0	75.632
Stage 1	-5.4	99.443	63.025	V-C	0.4453.623	28	16	0	0	0	0	0	79.025
Stage 1	-5.6	101.526	64.421	V-C	0.4453.623	28	18	0	0	0	0	0	82.421
Stage 1	-5.8	103.615	65.822	V-C	0.4453.623	28	20	0	0	0	0	0	85.822
Stage 1	-6	105.71	67.226	V-C	0.4453.623	28	22	0	0	0	0	0	89.226
Stage 1	-6.2	107.808	68.633	V-C	0.4453.623	28	24	0	0	0	0	0	92.633
Stage 1	-6.4	109.912	70.044	V-C	0.4453.623	28	26	0	0	0	0	0	96.044
Stage 1	-6.6	112.02	71.457	V-C	0.4453.623	28	28	0	0	0	0	0	99.457
Stage 1	-6.8	114.131	72.872	V-C	0.4453.623	28	30	0	0	0	0	0	102.872
Stage 1	-7	116.246	74.29	V-C	0.4453.623	28	32	0	0	0	0	0	106.29
Stage 1	-7.2	118.365	75.71	V-C	0.4453.623	28	34	0	0	0	0	0	109.71
Stage 1	-7.4	120.487	77.132	V-C	0.4453.623	28	36	0	0	0	0	0	113.132
Stage 1	-7.6	122.612	78.556	V-C	0.4453.623	28	38	0	0	0	0	0	116.556
Stage 1	-7.8	124.74	79.982	V-C	0.4453.623	28	40	0	0	0	0	0	119.982
Stage 1	-8	126.87	81.409	V-C	0.4453.623	28	42	0	0	0	0	0	123.409
Stage 1	-8.2	129.004	82.837	V-C	0.4453.623	28	44	0	0	0	0	0	126.837
Stage 1	-8.4	131.139	84.267	V-C	0.4453.623	28	46	0	0	0	0	0	130.267
Stage 1	-8.6	133.277	85.698	V-C	0.4453.623	28	48	0	0	0	0	0	133.698
Stage 1	-8.8	135.417	87.13	V-C	0.4453.623	28	50	0	0	0	0	0	137.13
Stage 1	-9	137.559	88.564	V-C	0.4453.623	28	52	0	0	0	0	0	140.564
Stage 1	-9.2	139.703	89.998	V-C	0.4453.623	28	54	0	0	0	0	0	143.998
Stage 1	-9.4	141.849	91.433	V-C	0.4453.623	28	56	0	0	0	0	0	147.432
Stage 1	-9.6	143.996	92.868	V-C	0.4453.623	28	58	0	0	0	0	0	150.868
Stage 1	-9.8	146.146	94.305	V-C	0.4453.623	28	60	0	0	0	0	0	154.305
Stage 1	-10	148.297	95.742	V-C	0.4453.623	28	62	0	0	0	0	0	157.742
Stage 1	-10.2	150.449	97.18	V-C	0.4453.623	28	64	0	0	0	0	0	161.18

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	65 di 97

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno											
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	LEFT	Lato	RIGHT				
					Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 1	0	0	0	V-C	0.49	2.477	0	0	0	0	0
Stage 1	-0.2	3.8	2.886	V-C	0.49	2.477	0	0	0	0	2.886
Stage 1	-0.4	7.6	5.602	V-C	0.49	2.477	0	0	0	0	5.602
Stage 1	-0.6	11.4	8.068	V-C	0.49	2.477	0	0	0	0	8.068
Stage 1	-0.8	15.2	10.299	V-C	0.49	2.477	0	0	0	0	10.299
Stage 1	-1	19	12.351	V-C	0.49	2.477	0	0	0	0	12.351
Stage 1	-1.2	22.8	14.282	V-C	0.49	2.477	0	0	0	0	14.282
Stage 1	-1.4	26.6	20.339	V-C	0.4143.135	28	28	0	0	0	20.339
Stage 1	-1.6	30.8	23.009	V-C	0.4143.135	28	28	0	0	0	23.009
Stage 1	-1.8	35	25.653	V-C	0.4143.135	28	28	0	0	0	25.653
Stage 1	-2	39.2	28.282	V-C	0.4143.135	28	28	0	0	0	28.282
Stage 1	-2.2	43.4	30.906	V-C	0.4143.135	28	28	0	0	0	30.906
Stage 1	-2.4	47.6	33.528	V-C	0.4143.135	28	28	0	0	0	33.528
Stage 1	-2.6	51.8	36.153	V-C	0.4143.135	28	28	0	0	0	36.153
Stage 1	-2.8	56	38.782	V-C	0.4143.135	28	28	0	0	0	38.782
Stage 1	-3	60.2	41.418	V-C	0.4143.135	28	28	0	0	0	41.418
Stage 1	-3.2	64.4	44.06	V-C	0.4143.135	28	28	0	0	0	44.06
Stage 1	-3.4	68.6	46.709	V-C	0.4143.135	28	28	0	0	0	46.709
Stage 1	-3.6	72.8	49.365	V-C	0.4143.135	28	28	0	0	0	49.365
Stage 1	-3.8	77	52.028	V-C	0.4143.135	28	28	0	0	0	52.028
Stage 1	-4	79.2	53.382	V-C	0.4143.135	28	28	2	0	0	55.382
Stage 1	-4.2	81.4	54.743	V-C	0.4143.135	28	28	4	0	0	58.743
Stage 1	-4.4	83.6	56.11	V-C	0.4143.135	28	28	6	0	0	62.11
Stage 1	-4.6	85.8	57.482	V-C	0.4143.135	28	28	8	0	0	65.482
Stage 1	-4.8	88	58.86	V-C	0.4143.135	28	28	10	0	0	68.86
Stage 1	-5	90.2	60.244	V-C	0.4143.135	28	28	12	0	0	72.244
Stage 1	-5.2	92.4	61.632	V-C	0.4143.135	28	28	14	0	0	75.632
Stage 1	-5.4	94.6	63.025	V-C	0.4143.135	28	28	16	0	0	79.025
Stage 1	-5.6	96.8	64.421	V-C	0.4143.135	28	28	18	0	0	82.421
Stage 1	-5.8	99	65.822	V-C	0.4143.135	28	28	20	0	0	85.822
Stage 1	-6	101.2	67.226	V-C	0.4143.135	28	28	22	0	0	89.226
Stage 1	-6.2	103.4	68.633	V-C	0.4143.135	28	28	24	0	0	92.633
Stage 1	-6.4	105.6	70.044	V-C	0.4143.135	28	28	26	0	0	96.044
Stage 1	-6.6	107.8	71.457	V-C	0.4143.135	28	28	28	0	0	99.457
Stage 1	-6.8	110	72.872	V-C	0.4143.135	28	28	30	0	0	102.872
Stage 1	-7	112.2	74.29	V-C	0.4143.135	28	28	32	0	0	106.29
Stage 1	-7.2	114.4	75.71	V-C	0.4143.135	28	28	34	0	0	109.71
Stage 1	-7.4	116.6	77.132	V-C	0.4143.135	28	28	36	0	0	113.132
Stage 1	-7.6	118.8	78.556	V-C	0.4143.135	28	28	38	0	0	116.556
Stage 1	-7.8	121	79.982	V-C	0.4143.135	28	28	40	0	0	119.982
Stage 1	-8	123.2	81.409	V-C	0.4143.135	28	28	42	0	0	123.409
Stage 1	-8.2	125.4	82.837	V-C	0.4143.135	28	28	44	0	0	126.837
Stage 1	-8.4	127.6	84.267	V-C	0.4143.135	28	28	46	0	0	130.267
Stage 1	-8.6	129.8	85.698	V-C	0.4143.135	28	28	48	0	0	133.698
Stage 1	-8.8	132	87.13	V-C	0.4143.135	28	28	50	0	0	137.13
Stage 1	-9	134.2	88.564	V-C	0.4143.135	28	28	52	0	0	140.564
Stage 1	-9.2	136.4	89.998	V-C	0.4143.135	28	28	54	0	0	143.998
Stage 1	-9.4	138.6	91.433	V-C	0.4143.135	28	28	56	0	0	147.432
Stage 1	-9.6	140.8	92.868	V-C	0.4143.135	28	28	58	0	0	150.868
Stage 1	-9.8	143	94.305	V-C	0.4143.135	28	28	60	0	0	154.305
Stage 1	-10	145.2	95.742	V-C	0.4143.135	28	28	62	0	0	157.742
Stage 1	-10.2	147.4	97.18	V-C	0.4143.135	28	28	64	0	0	161.18

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	66 di 97

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 2

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno										
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT		Lato		LEFT		
				Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 2	0	0	0	ACTIVE	0.532	2.819	0	0	0	0
Stage 2	-0.2	3.816	2.03	ACTIVE	0.532	2.819	0	0	0	2.03
Stage 2	-0.4	7.712	4.103	ACTIVE	0.532	2.819	0	0	0	4.103
Stage 2	-0.6	11.712	6.231	ACTIVE	0.532	2.819	0	0	0	6.231
Stage 2	-0.8	15.787	8.398	ACTIVE	0.532	2.819	0	0	0	8.398
Stage 2	-1	19.892	10.583	ACTIVE	0.532	2.819	0	0	0	10.583
Stage 2	-1.2	23.996	12.766	ACTIVE	0.532	2.819	0	0	0	12.766
Stage 2	-1.4	28.13	0	ACTIVE	0.445	3.623	28	0	0	0
Stage 2	-1.6	32.862	0	ACTIVE	0.445	3.623	28	0	0	0
Stage 2	-1.8	37.497	0	ACTIVE	0.445	3.623	28	0	0	0
Stage 2	-2	42.06	0	ACTIVE	0.445	3.623	28	0	0	0
Stage 2	-2.2	46.568	0	ACTIVE	0.445	3.623	28	0	0	0
Stage 2	-2.4	51.031	0	ACTIVE	0.445	3.623	28	0	0	0
Stage 2	-2.6	55.46	0	ACTIVE	0.445	3.623	28	0	0	0
Stage 2	-2.8	59.861	0	ACTIVE	0.445	3.623	28	0	0	0
Stage 2	-3	64.238	1.765	UL-RL	0.445	3.623	28	0	0	1.765
Stage 2	-3.2	68.658	6.062	UL-RL	0.445	3.623	28	0	0	6.062
Stage 2	-3.4	72.996	10.324	UL-RL	0.445	3.623	28	0	0	10.324
Stage 2	-3.6	77.32	14.548	UL-RL	0.445	3.623	28	0	0	14.548
Stage 2	-3.8	81.632	18.729	UL-RL	0.445	3.623	28	0	0	18.729
Stage 2	-4	83.885	21.544	UL-RL	0.445	3.623	28	2	0	23.544
Stage 2	-4.2	86.181	24.304	UL-RL	0.445	3.623	28	4	0	28.304
Stage 2	-4.4	88.469	27.004	UL-RL	0.445	3.623	28	6	0	33.004
Stage 2	-4.6	90.75	29.641	UL-RL	0.445	3.623	28	8	0	37.641
Stage 2	-4.8	93.025	32.213	UL-RL	0.445	3.623	28	10	0	42.213
Stage 2	-5	95.295	34.718	UL-RL	0.445	3.623	28	12	0	46.718
Stage 2	-5.2	97.366	37.157	UL-RL	0.445	3.623	28	14	0	51.157
Stage 2	-5.4	99.443	39.529	UL-RL	0.445	3.623	28	16	0	55.529
Stage 2	-5.6	101.526	41.836	UL-RL	0.445	3.623	28	18	0	59.836
Stage 2	-5.8	103.615	44.079	UL-RL	0.445	3.623	28	20	0	64.079
Stage 2	-6	105.71	46.261	UL-RL	0.445	3.623	28	22	0	68.261
Stage 2	-6.2	107.808	48.385	UL-RL	0.445	3.623	28	24	0	72.385
Stage 2	-6.4	109.912	50.453	UL-RL	0.445	3.623	28	26	0	76.453
Stage 2	-6.6	112.02	52.47	UL-RL	0.445	3.623	28	28	0	80.47
Stage 2	-6.8	114.131	54.438	UL-RL	0.445	3.623	28	30	0	84.438
Stage 2	-7	116.246	56.362	UL-RL	0.445	3.623	28	32	0	88.362
Stage 2	-7.2	118.365	58.245	UL-RL	0.445	3.623	28	34	0	92.245
Stage 2	-7.4	120.487	60.091	UL-RL	0.445	3.623	28	36	0	96.091
Stage 2	-7.6	122.612	61.905	UL-RL	0.445	3.623	28	38	0	99.905
Stage 2	-7.8	124.74	63.689	UL-RL	0.445	3.623	28	40	0	103.689
Stage 2	-8	126.87	65.449	UL-RL	0.445	3.623	28	42	0	107.449
Stage 2	-8.2	129.004	67.187	UL-RL	0.445	3.623	28	44	0	111.186
Stage 2	-8.4	131.139	68.906	UL-RL	0.445	3.623	28	46	0	114.906
Stage 2	-8.6	133.277	70.611	UL-RL	0.445	3.623	28	48	0	118.611
Stage 2	-8.8	135.417	72.304	UL-RL	0.445	3.623	28	50	0	122.304
Stage 2	-9	137.559	73.987	UL-RL	0.445	3.623	28	52	0	125.987
Stage 2	-9.2	139.703	75.664	UL-RL	0.445	3.623	28	54	0	129.664
Stage 2	-9.4	141.849	77.337	UL-RL	0.445	3.623	28	56	0	133.336
Stage 2	-9.6	143.996	79.006	UL-RL	0.445	3.623	28	58	0	137.006
Stage 2	-9.8	146.146	80.674	UL-RL	0.445	3.623	28	60	0	140.674
Stage 2	-10	148.297	82.342	UL-RL	0.445	3.623	28	62	0	144.342
Stage 2	-10.2	150.449	84.01	UL-RL	0.445	3.623	28	64	0	148.01

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	67 di 97

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno			Muro:	LEFT	Lato	RIGHT					
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage 2	0	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-0.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-0.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-0.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-0.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-1.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-1.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-1.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-1.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-2.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-2.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-2.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-2.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-3	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-3.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-3.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-3.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage 2	-3.8	0	28.936	UL-RL	0.4143.135	28	0	0	0	28.936	
Stage 2	-4	2.2	36.3	UL-RL	0.4143.135	28	2	0	0	38.3	
Stage 2	-4.2	4.4	38.822	UL-RL	0.4143.135	28	4	0	0	42.822	
Stage 2	-4.4	6.6	40.641	UL-RL	0.4143.135	28	6	0	0	46.641	
Stage 2	-4.6	8.8	42.144	UL-RL	0.4143.135	28	8	0	0	50.144	
Stage 2	-4.8	11	43.479	UL-RL	0.4143.135	28	10	0	0	53.479	
Stage 2	-5	13.2	44.719	UL-RL	0.4143.135	28	12	0	0	56.719	
Stage 2	-5.2	15.4	45.906	UL-RL	0.4143.135	28	14	0	0	59.906	
Stage 2	-5.4	17.6	47.069	UL-RL	0.4143.135	28	16	0	0	63.069	
Stage 2	-5.6	19.8	48.223	UL-RL	0.4143.135	28	18	0	0	66.223	
Stage 2	-5.8	22	49.38	UL-RL	0.4143.135	28	20	0	0	69.38	
Stage 2	-6	24.2	50.547	UL-RL	0.4143.135	28	22	0	0	72.547	
Stage 2	-6.2	26.4	51.73	UL-RL	0.4143.135	28	24	0	0	75.73	
Stage 2	-6.4	28.6	52.93	UL-RL	0.4143.135	28	26	0	0	78.93	
Stage 2	-6.6	30.8	54.151	UL-RL	0.4143.135	28	28	0	0	82.151	
Stage 2	-6.8	33	55.391	UL-RL	0.4143.135	28	30	0	0	85.391	
Stage 2	-7	35.2	56.65	UL-RL	0.4143.135	28	32	0	0	88.65	
Stage 2	-7.2	37.4	57.928	UL-RL	0.4143.135	28	34	0	0	91.928	
Stage 2	-7.4	39.6	59.223	UL-RL	0.4143.135	28	36	0	0	95.223	
Stage 2	-7.6	41.8	60.533	UL-RL	0.4143.135	28	38	0	0	98.533	
Stage 2	-7.8	44	61.857	UL-RL	0.4143.135	28	40	0	0	101.857	
Stage 2	-8	46.2	63.192	UL-RL	0.4143.135	28	42	0	0	105.192	
Stage 2	-8.2	48.4	64.537	UL-RL	0.4143.135	28	44	0	0	108.537	
Stage 2	-8.4	50.6	65.889	UL-RL	0.4143.135	28	46	0	0	111.889	
Stage 2	-8.6	52.8	67.247	UL-RL	0.4143.135	28	48	0	0	115.247	
Stage 2	-8.8	55	68.608	UL-RL	0.4143.135	28	50	0	0	118.608	
Stage 2	-9	57.2	69.971	UL-RL	0.4143.135	28	52	0	0	121.971	
Stage 2	-9.2	59.4	71.335	UL-RL	0.4143.135	28	54	0	0	125.335	
Stage 2	-9.4	61.6	72.697	UL-RL	0.4143.135	28	56	0	0	128.697	
Stage 2	-9.6	63.8	74.057	UL-RL	0.4143.135	28	58	0	0	132.057	
Stage 2	-9.8	66	75.414	UL-RL	0.4143.135	28	60	0	0	135.414	
Stage 2	-10	68.2	76.767	UL-RL	0.4143.135	28	62	0	0	138.767	
Stage 2	-10.2	70.4	78.117	UL-RL	0.4143.135	28	64	0	0	142.117	

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage 3

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno										
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT		Lato		LEFT		
				Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Stage 3	0	0	0	ACTIVE	0.532	2.813	0	0	0	0
Stage 3	-0.2	3.816	2.03	ACTIVE	0.532	2.813	0	0	0	2.03
Stage 3	-0.4	7.712	4.103	ACTIVE	0.532	2.813	0	0	0	4.103
Stage 3	-0.6	11.712	6.231	ACTIVE	0.532	2.813	0	0	0	6.231
Stage 3	-0.8	15.787	8.398	ACTIVE	0.532	2.813	0	0	0	8.398
Stage 3	-1	19.892	10.583	ACTIVE	0.532	2.813	0	0	0	10.583
Stage 3	-1.2	23.996	12.766	ACTIVE	0.532	2.813	0	0	0	12.766
Stage 3	-1.4	28.13	0	ACTIVE	0.445	3.626	28	0	0	0
Stage 3	-1.6	32.862	0	ACTIVE	0.445	3.626	28	0	0	0
Stage 3	-1.8	37.497	0	ACTIVE	0.445	3.626	28	0	0	0
Stage 3	-2	42.06	0	ACTIVE	0.445	3.626	28	0	0	0
Stage 3	-2.2	46.568	0	ACTIVE	0.445	3.626	28	0	0	0
Stage 3	-2.4	51.031	0	ACTIVE	0.445	3.626	28	0	0	0
Stage 3	-2.6	55.46	0	ACTIVE	0.445	3.626	28	0	0	0
Stage 3	-2.8	59.861	0	ACTIVE	0.445	3.626	28	0	0	0
Stage 3	-3	64.238	0	ACTIVE	0.445	3.626	28	0	0	0
Stage 3	-3.2	68.658	0	ACTIVE	0.445	3.626	28	0	0	0
Stage 3	-3.4	72.996	0	ACTIVE	0.445	3.626	28	0	0	0
Stage 3	-3.6	77.32	0	ACTIVE	0.445	3.626	28	0	0	0
Stage 3	-3.8	81.632	0	ACTIVE	0.445	3.625	28	0	0	0
Stage 3	-4	83.885	0	ACTIVE	0.445	3.62	28	2	0	2
Stage 3	-4.2	86.181	3.123	UL-RL	0.445	3.615	28	4	0	7.123
Stage 3	-4.4	88.469	7.889	UL-RL	0.445	3.611	28	6	0	13.889
Stage 3	-4.6	90.75	12.454	UL-RL	0.445	3.606	28	8	0	20.454
Stage 3	-4.8	93.025	16.816	UL-RL	0.445	3.602	28	10	0	26.816
Stage 3	-5	95.295	20.973	UL-RL	0.445	3.598	28	12	0	32.973
Stage 3	-5.2	97.366	24.928	UL-RL	0.445	3.594	28	14	0	38.928
Stage 3	-5.4	99.443	28.684	UL-RL	0.445	3.591	28	16	0	44.684
Stage 3	-5.6	101.526	32.248	UL-RL	0.445	3.588	28	18	0	50.248
Stage 3	-5.8	103.615	35.627	UL-RL	0.445	3.585	28	20	0	55.627
Stage 3	-6	105.71	38.829	UL-RL	0.445	3.582	28	22	0	60.829
Stage 3	-6.2	107.808	41.865	UL-RL	0.445	3.579	28	24	0	65.865
Stage 3	-6.4	109.912	44.744	UL-RL	0.445	3.576	28	26	0	70.744
Stage 3	-6.6	112.02	47.478	UL-RL	0.445	3.573	28	28	0	75.478
Stage 3	-6.8	114.131	50.078	UL-RL	0.445	3.571	28	30	0	80.078
Stage 3	-7	116.246	52.555	UL-RL	0.445	3.568	28	32	0	84.555
Stage 3	-7.2	118.365	54.92	UL-RL	0.445	3.566	28	34	0	88.92
Stage 3	-7.4	120.487	57.186	UL-RL	0.445	3.563	28	36	0	93.186
Stage 3	-7.6	122.612	59.363	UL-RL	0.445	3.561	28	38	0	97.363
Stage 3	-7.8	124.74	61.462	UL-RL	0.445	3.559	28	40	0	101.462
Stage 3	-8	126.87	63.494	UL-RL	0.445	3.557	28	42	0	105.494
Stage 3	-8.2	129.004	65.468	UL-RL	0.445	3.555	28	44	0	109.468
Stage 3	-8.4	131.139	67.394	UL-RL	0.445	3.553	28	46	0	113.394
Stage 3	-8.6	133.277	69.281	UL-RL	0.445	3.551	28	48	0	117.281
Stage 3	-8.8	135.417	71.135	UL-RL	0.445	3.549	28	50	0	121.135
Stage 3	-9	137.559	72.966	UL-RL	0.445	3.547	28	52	0	124.966
Stage 3	-9.2	139.703	74.778	UL-RL	0.445	3.546	28	54	0	128.778
Stage 3	-9.4	141.849	76.578	UL-RL	0.445	3.544	28	56	0	132.578
Stage 3	-9.6	143.996	78.369	UL-RL	0.445	3.542	28	58	0	136.369
Stage 3	-9.8	146.146	80.157	UL-RL	0.445	3.541	28	60	0	140.157
Stage 3	-10	148.297	81.942	UL-RL	0.445	3.539	28	62	0	143.942
Stage 3	-10.2	150.449	83.728	UL-RL	0.445	3.538	28	64	0	147.728

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

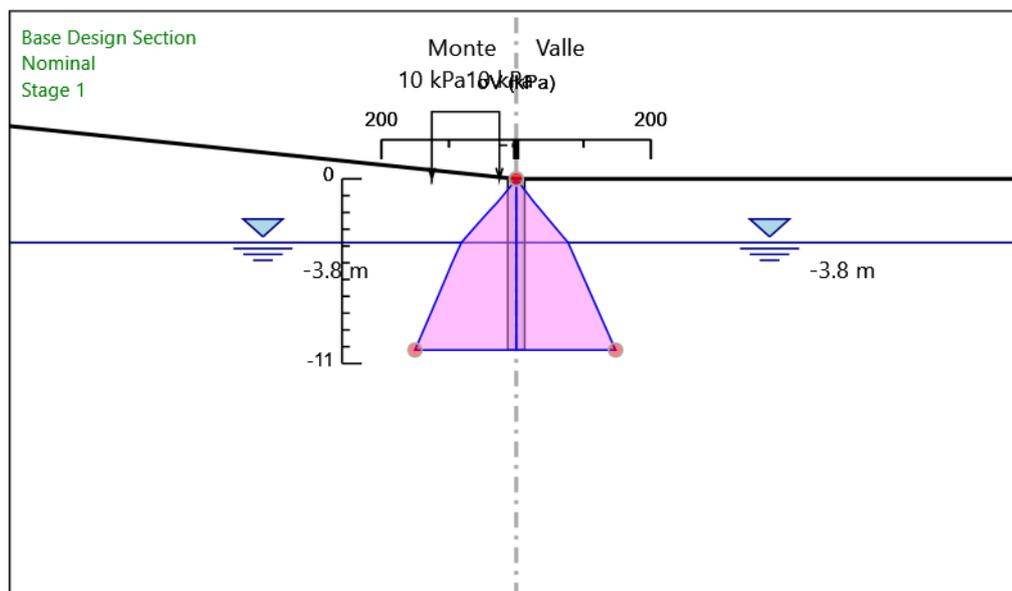
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	69 di 97

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	50.21	UL-RL	0.414	2.54	28.663	0	0	0	50.21
Stage 3	-4	2.2	54.137	V-C	0.414	2.54	28.663	2	0	0	56.137
Stage 3	-4.2	4.4	55.278	V-C	0.414	2.54	28.663	4	0	0	59.278
Stage 3	-4.4	6.6	56.226	V-C	0.414	2.54	28.663	6	0	0	62.226
Stage 3	-4.6	8.8	56.366	UL-RL	0.414	2.54	28.663	8	0	0	64.366
Stage 3	-4.8	11	56.219	UL-RL	0.414	2.54	28.663	10	0	0	66.219
Stage 3	-5	13.2	56.092	UL-RL	0.414	2.54	28.663	12	0	0	68.092
Stage 3	-5.2	15.4	56.026	UL-RL	0.414	2.54	28.663	14	0	0	70.026
Stage 3	-5.4	17.6	56.043	UL-RL	0.414	2.54	28.663	16	0	0	72.043
Stage 3	-5.6	19.8	56.156	UL-RL	0.414	2.54	28.663	18	0	0	74.156
Stage 3	-5.8	22	56.374	UL-RL	0.414	2.54	28.663	20	0	0	76.374
Stage 3	-6	24.2	56.697	UL-RL	0.414	2.54	28.663	22	0	0	78.697
Stage 3	-6.2	26.4	57.125	UL-RL	0.414	2.54	28.663	24	0	0	81.125
Stage 3	-6.4	28.6	57.654	UL-RL	0.414	2.54	28.663	26	0	0	83.654
Stage 3	-6.6	30.8	58.281	UL-RL	0.414	2.54	28.663	28	0	0	86.281
Stage 3	-6.8	33	58.998	UL-RL	0.414	2.54	28.663	30	0	0	88.998
Stage 3	-7	35.2	59.8	UL-RL	0.414	2.54	28.663	32	0	0	91.8
Stage 3	-7.2	37.4	60.679	UL-RL	0.414	2.54	28.663	34	0	0	94.678
Stage 3	-7.4	39.6	61.626	UL-RL	0.414	2.54	28.663	36	0	0	97.626
Stage 3	-7.6	41.8	62.636	UL-RL	0.414	2.54	28.663	38	0	0	100.636
Stage 3	-7.8	44	63.7	UL-RL	0.414	2.54	28.663	40	0	0	103.7
Stage 3	-8	46.2	64.81	UL-RL	0.414	2.54	28.663	42	0	0	106.81
Stage 3	-8.2	48.4	65.959	UL-RL	0.414	2.54	28.663	44	0	0	109.959
Stage 3	-8.4	50.6	67.14	UL-RL	0.414	2.54	28.663	46	0	0	113.14
Stage 3	-8.6	52.8	68.348	UL-RL	0.414	2.54	28.663	48	0	0	116.348
Stage 3	-8.8	55	69.575	UL-RL	0.414	2.54	28.663	50	0	0	119.575
Stage 3	-9	57.2	70.817	UL-RL	0.414	2.54	28.663	52	0	0	122.817
Stage 3	-9.2	59.4	72.068	UL-RL	0.414	2.54	28.663	54	0	0	126.068
Stage 3	-9.4	61.6	73.325	UL-RL	0.414	2.54	28.663	56	0	0	129.325
Stage 3	-9.6	63.8	74.584	UL-RL	0.414	2.54	28.663	58	0	0	132.584
Stage 3	-9.8	66	75.842	UL-RL	0.414	2.54	28.663	60	0	0	135.842
Stage 3	-10	68.2	77.098	UL-RL	0.414	2.54	28.663	62	0	0	139.098
Stage 3	-10.2	70.4	78.351	UL-RL	0.414	2.54	28.663	64	0	0	142.351

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	70 di 97

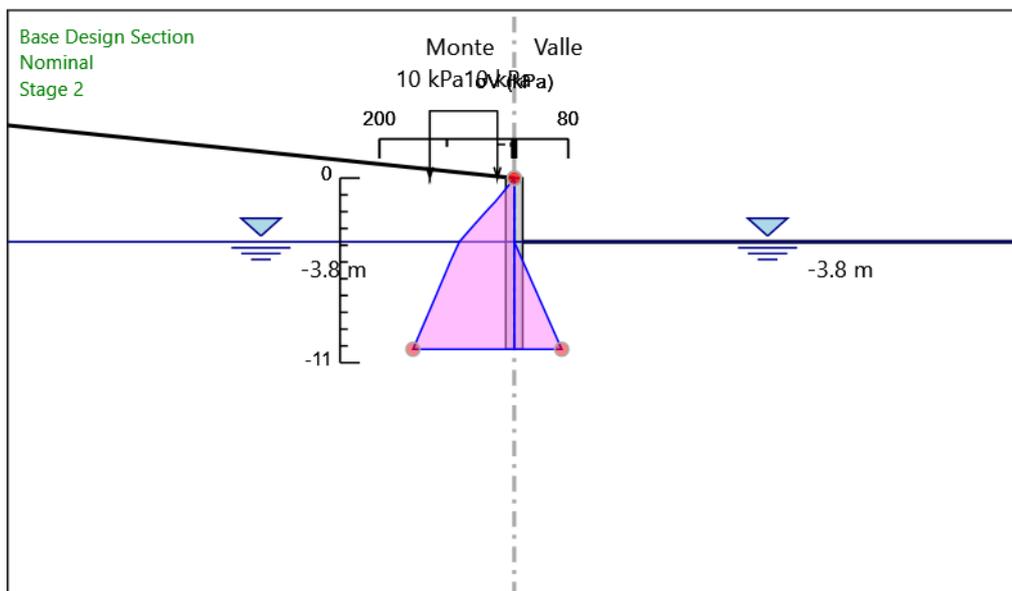
Grafico Risultati Terreno Sigma V



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 1
Sigma V

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

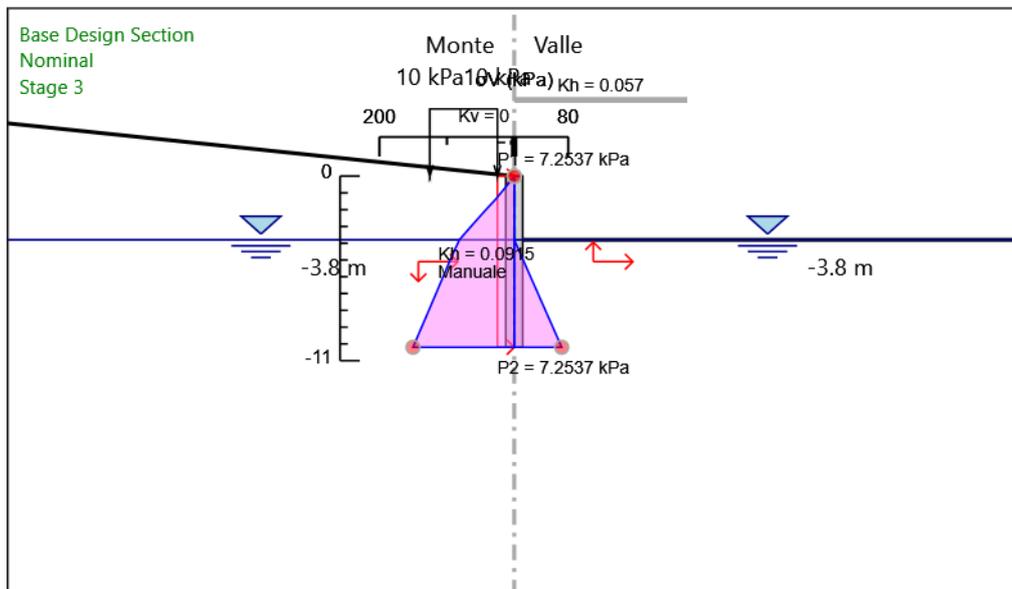
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	71 di 97



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 2
Sigma V

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	72 di 97

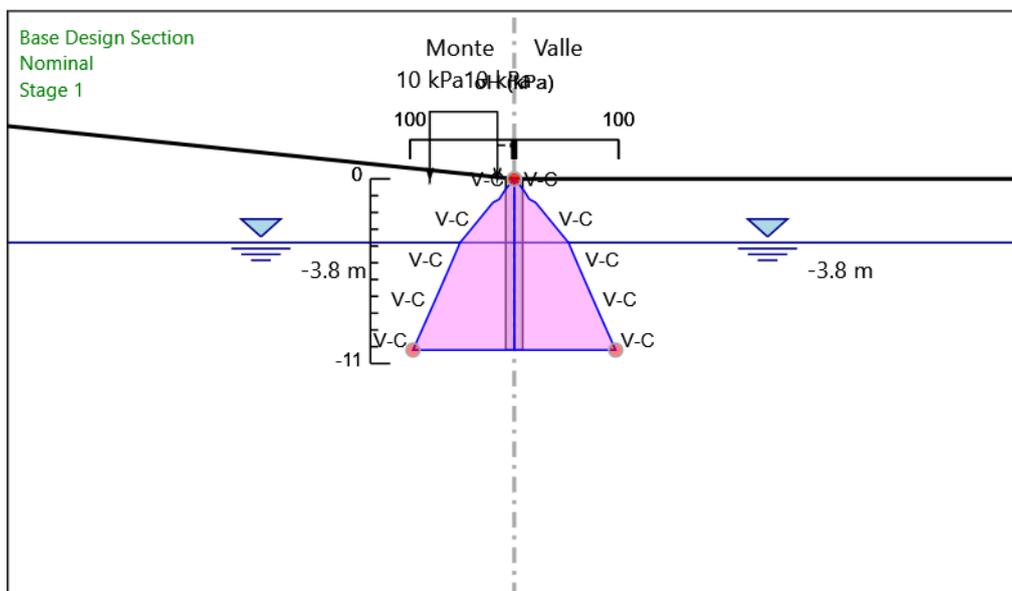


Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 3
Sigma V

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	73 di 97

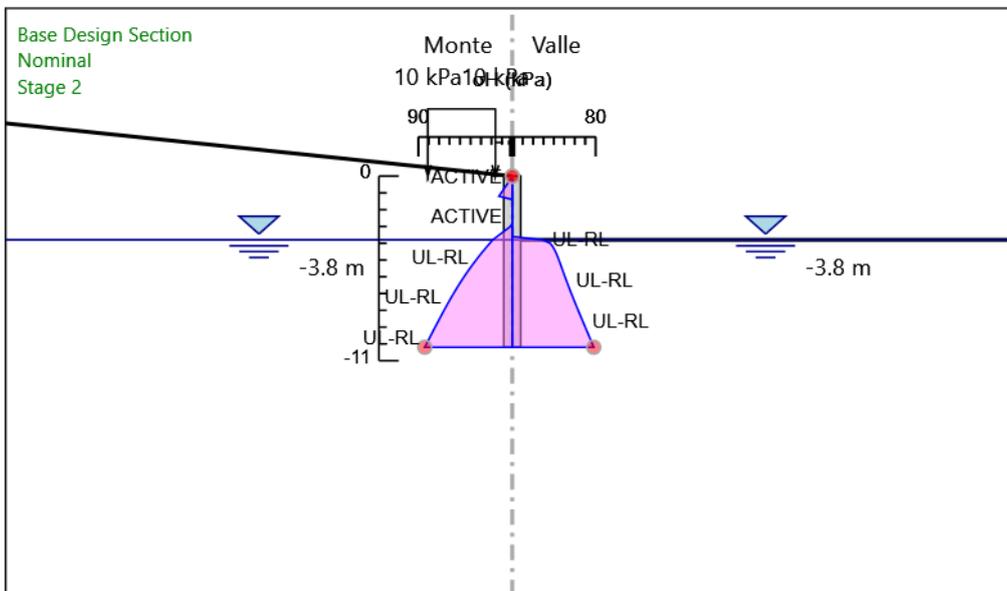
Grafico Risultati Terreno Sigma H



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 1
Sigma H

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

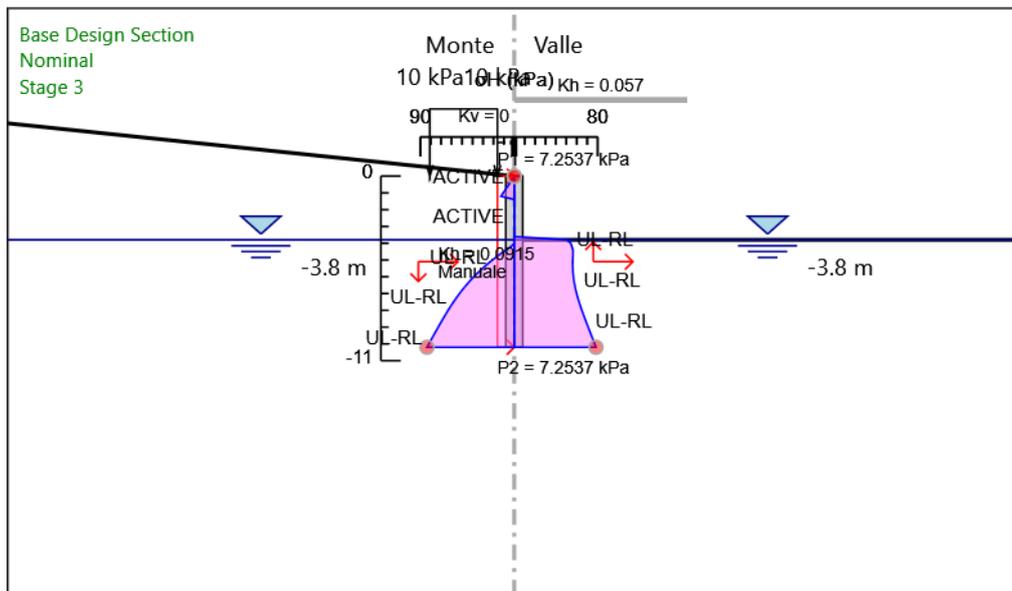
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	74 di 97



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 2
Sigma H

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	75 di 97

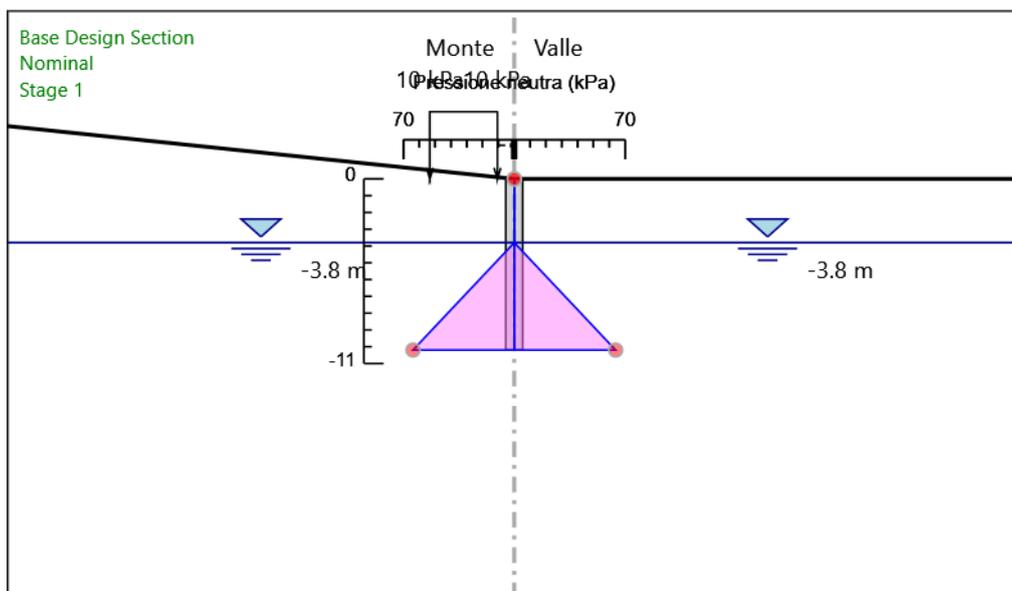


Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 3
Sigma H

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	76 di 97

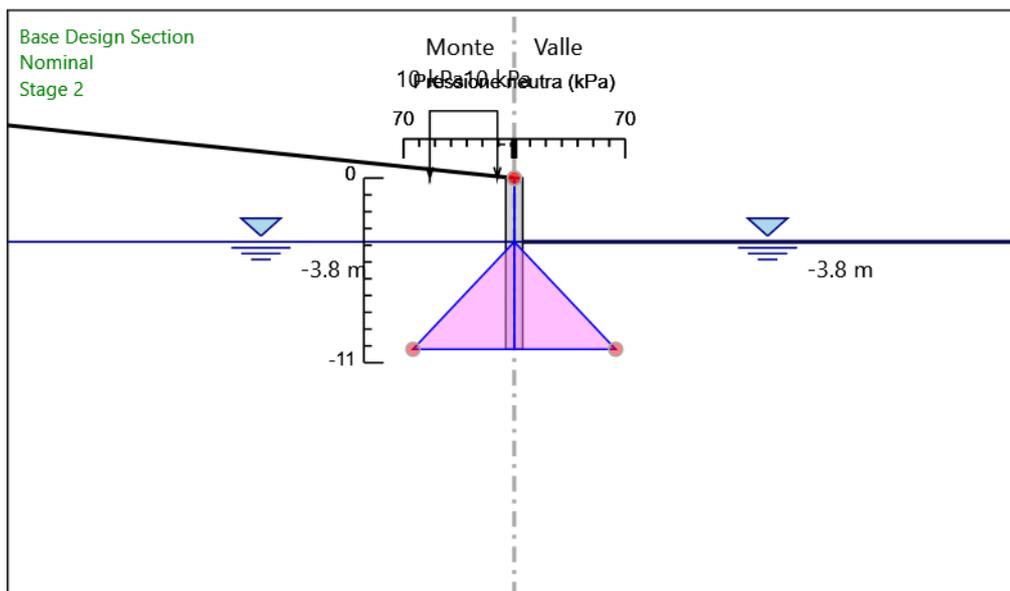
Grafico Risultati Terreno Pressione neutra



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 1
Pressione neutra

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

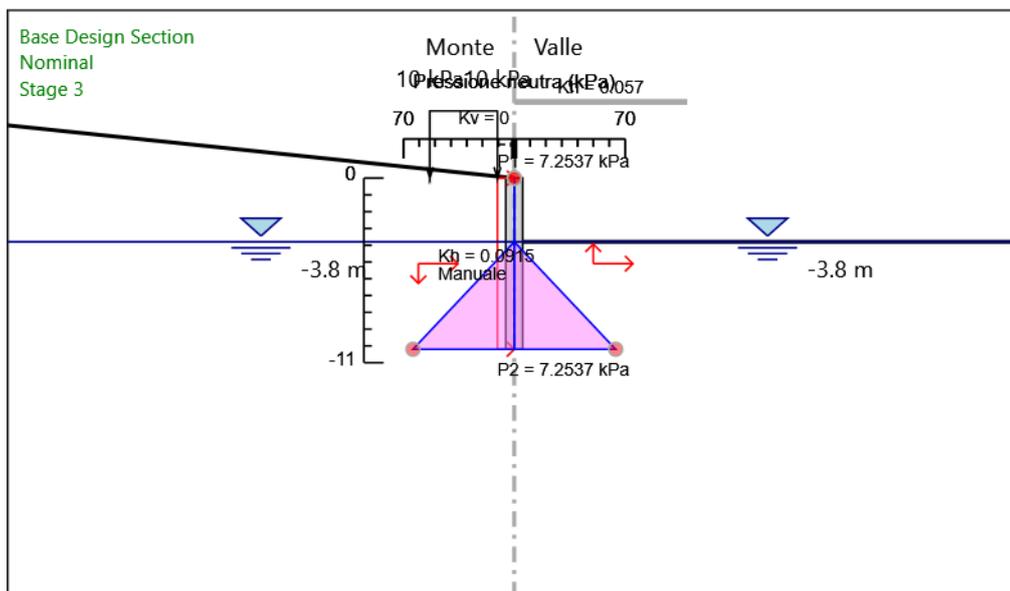
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	77 di 97



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 2
Pressione neutra

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	78 di 97

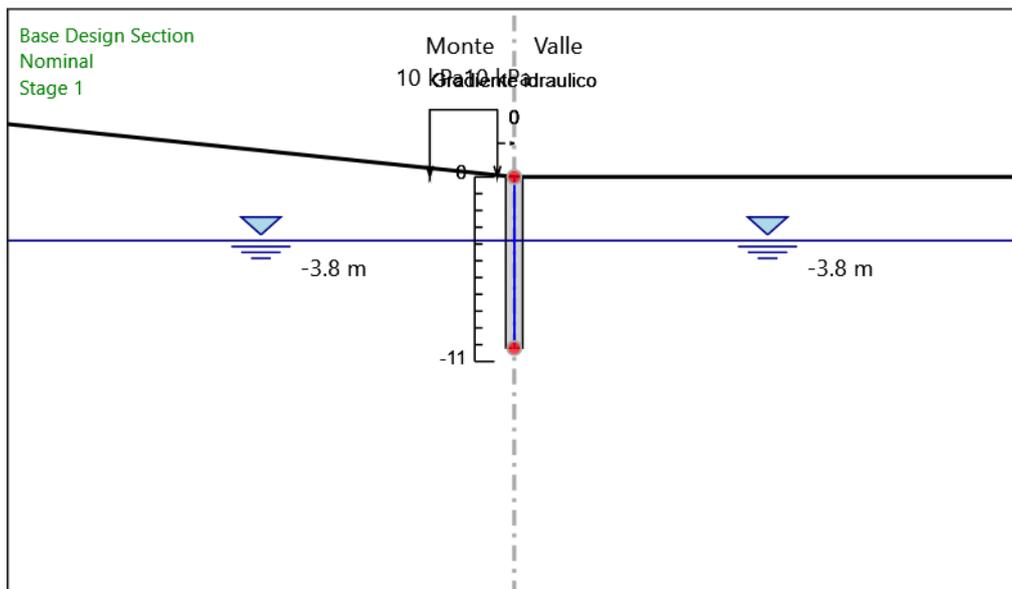


Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 3
Pressione neutra

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	79 di 97

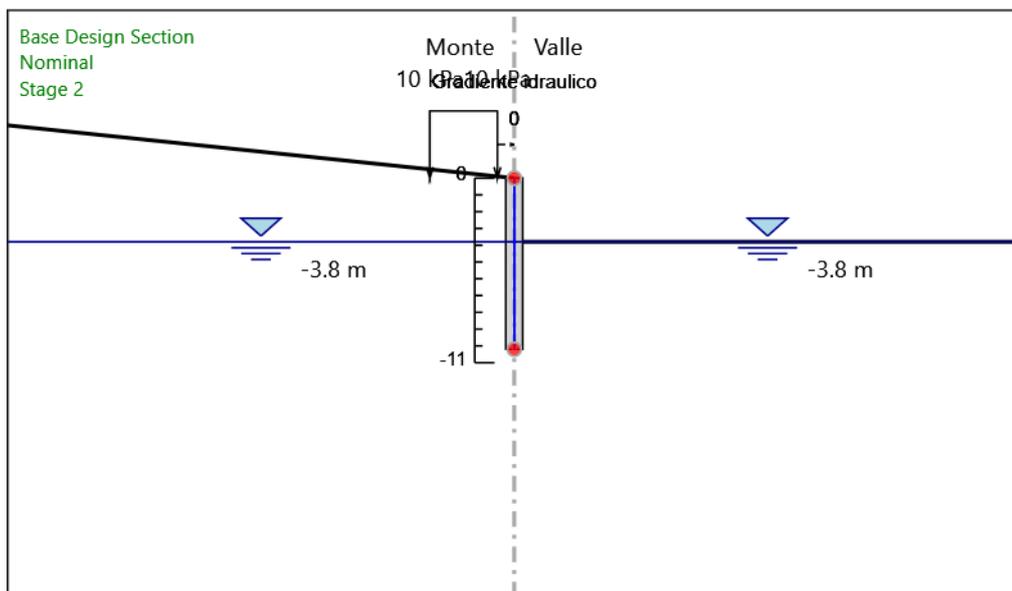
Grafico Risultati Terreno Gradiente idraulico



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 1
Gradiente idraulico

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

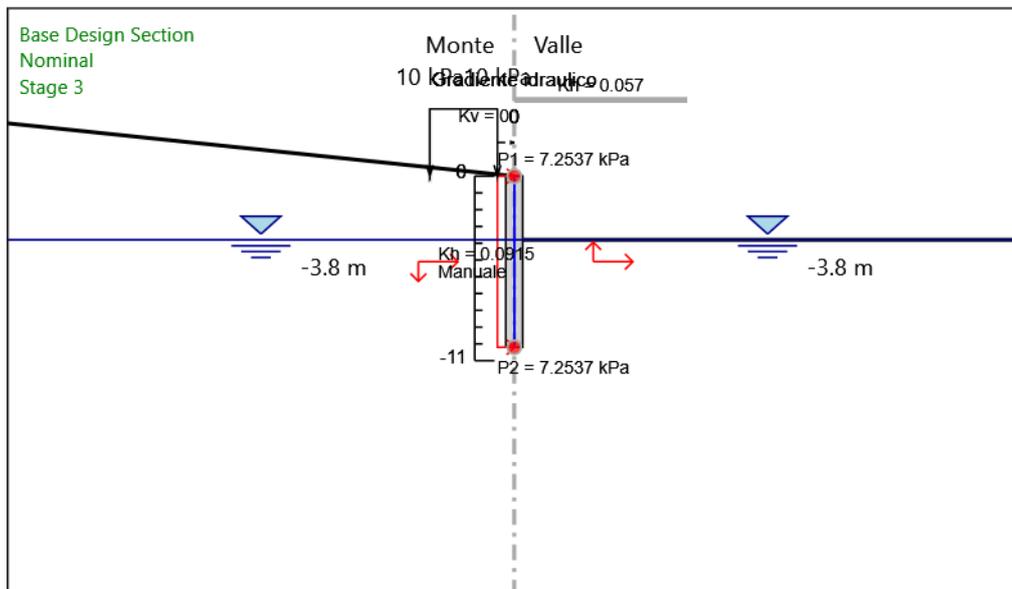
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	80 di 97



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 2
Gradiente idraulico

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	81 di 97

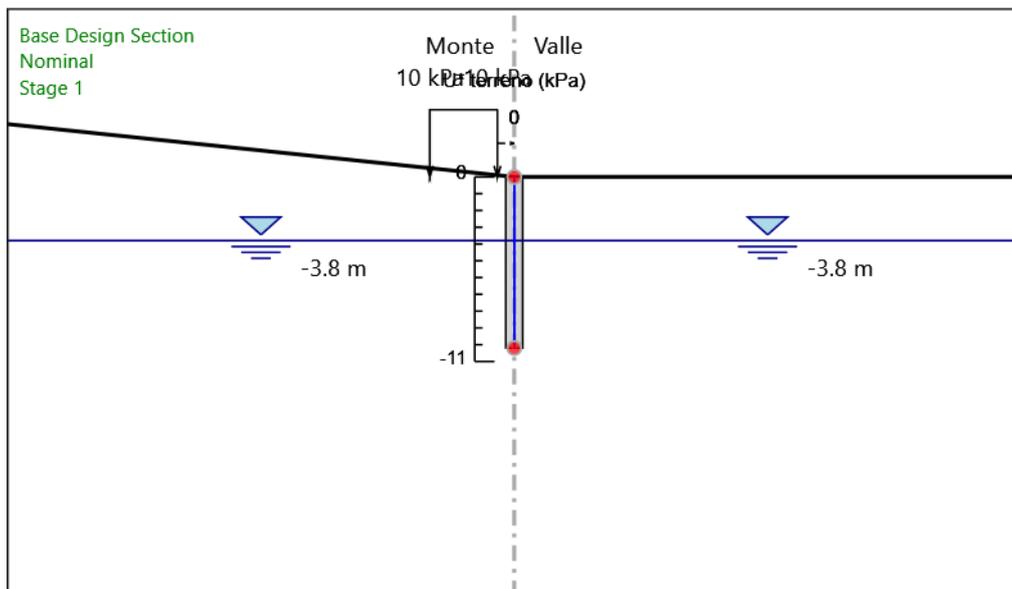


Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 3
Gradiente idraulico

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	82 di 97

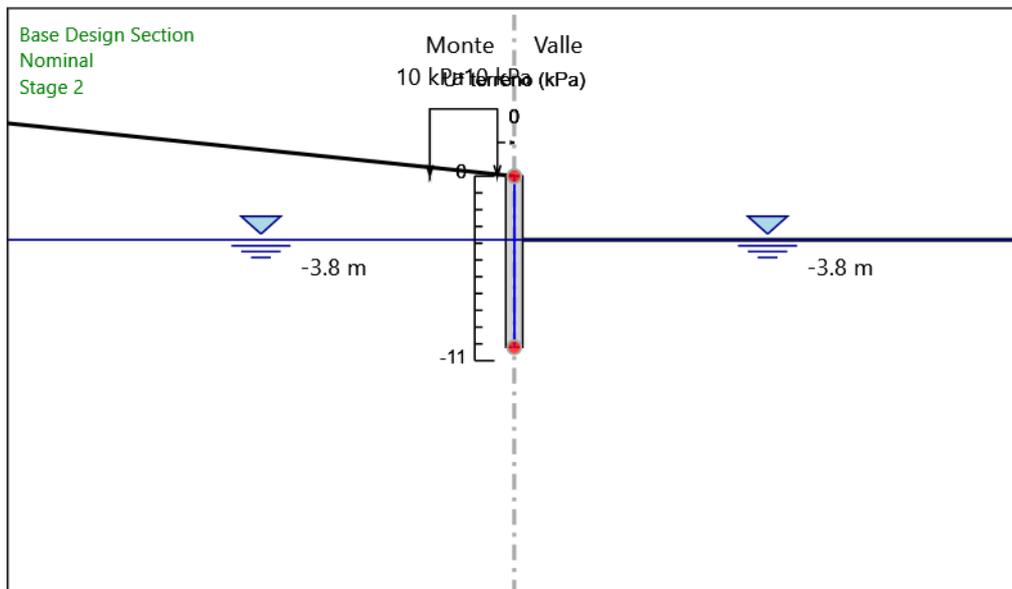
Grafico Risultati Terreno U* terreno



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 1
U* terreno

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	83 di 97



Design Assumption: Nominal
Stage: Stage 2
U* terreno

Riepilogo spinte

Design Assumption:	Tipo Risultato:	Muro:	LEFT	Lato	LEFT		
Nominal	Riepilogo spinte						
Stage	Vera effettiva (kN/m)	Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resistenza massima	Vera / Attiva
Stage 1	575.6	204.8	780.4	101	4182.5	13.76%	5.7
Stage 2	367.1	204.8	571.9	101	4182.5	8.78%	3.63
Stage 3	315.8	204.8	520.6	101	4137.2	7.63%	3.13

Design Assumption:	Tipo Risultato:	Muro:	LEFT	Lato	RIGHT		
Nominal	Riepilogo spinte						
Stage	Vera effettiva (kN/m)	Pressione neutra (kN/m)	Vera Totale (kN/m)	Min ammissibile (kN/m)	Max ammissibile (kN/m)	Percentuale di resistenza massima	Vera / Attiva
Stage 1	575.6	204.8	780.4	76.4	3571.3	16.12%	7.53
Stage 2	367.1	204.8	571.9	0	1350.7	27.18%	∞
Stage 3	405	204.8	609.8	0	1166.1	34.73%	∞



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	86 di 97

Allegati

Design Assumption : Nominal - File di Paratie - File di input (.d)

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: Nominal

* Time:martedi 12 maggio 2020 17:34:43

* 1: Defining general settings

UNIT m kN

TITLE New Project

DELTA 0.2

option param itemax 40

option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)

WALL LeftWall_32 0 -10.2 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)

SOIL 0_L LeftWall_32 -10.2 0 1 0

SOIL 0_R LeftWall_32 -10.2 0 2 180

* 4: Defining soil layers

*

* Soil Profile (Coltre_2_8_L_0)

*

LDATA Coltre_2_8_L_0 3.15 LeftWall_32

ATREST 0.5 0.5 1

WEIGHT 19 9 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 20 0 0 0

KSCALE 0 0

YOUNG 15000 45000

ENDL

*

* Soil Profile (TRV_842_31452_L_0)

*

LDATA TRV_842_31452_L_0 -1.4 LeftWall_32

ATREST 0.658 0.5 1

WEIGHT 21 11 10

PERMEABILITY 1E-07

RESISTANCE 28 24.5 0 0 0

KSCALE 0 0

YOUNG 70000 2.1E+05

ENDL

* 5: Defining structural materials

* Steel material: 110 Name=Fe360 E=206000200 kPa

MATERIAL Fe360_110 2.06E+08

* Concrete material: 106 Name=C25/30 E=31475800 kPa

MATERIAL C2530_106 3.1476E+07

* 6: Defining structural elements

* 6.1: Beams and combined Wall Elements

BEAM WallElement_33 LeftWall_32 -10.2 0 C2530_106 0.78884 00 00 0

* 6.2: Supports

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 1 3 1 4 0 10 45

* 7: Defining Steps

STEP Stage1_31

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-FRICT=20 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-FRICT=20 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KA=0.532 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KP=2.819 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KA=0.49 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KP=2.477 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-FRICT=24.5 LeftWall_32

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	87 di 97

```

CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-FRICT=24.5 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KA=0.445 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KP=3.623 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KA=0.414 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KP=3.135 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-COHE=28 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-COHE=28 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ADD WallElement_33
ENDSTEP

STEP Stage2_845
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.8
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ENDSTEP

STEP Stage3_4600
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.8
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KAED=0.64732 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KAEW=0.8 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KPED=2.8131 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KPEW=2.6071 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KAED=0.53915 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KAED=0.64412 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KPED=2.1786 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KPEW=1.9037 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KAED=0.54379 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KAEW=0.63372 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KPED=3.6256 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KPEW=3.4332 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KAED=0.45995 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KAEW=0.53152 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KPED=2.7797 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KPEW=2.5402 LeftWall_32
EQK USER 0.0915 0.04575 -0.04575 5.9941 0.5 0 0.5 0 0
* Defining seismic surcharge pressures on wall LeftWall_32
*   min elevation = -10.2
*   max elevation = 0
*   average gamma = 20.7254901960784
*   kh = 0.0915
*   deltaQ = 73.9873575
DLOAD step LeftWall_32 -10.2 7.2537 0 7.2537
* Include pressure contribution from wall: LeftWall_32
* Include wall contribution
DLOAD step LeftWall_32 -10.2 1.4972 0 1.4972
ENDSTEP

```



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	88 di 97

Design Assumption : NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - File di Paratie - File di input (.d)

```
* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: NTC2018: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)
* Time:martedi 12 maggio 2020 17:34:44
* 1: Defining general settings
UNIT m kN
TITLE New Project
DELTA 0.2
option param itemax 40
option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)
WALL LeftWall_32 0 -10.2 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)
SOIL 0_L LeftWall_32 -10.2 0 1 0
SOIL 0_R LeftWall_32 -10.2 0 2 180

* 4: Defining soil layers
*
* Soil Profile (Coltre_2_8_L_0)
*
LDATA Coltre_2_8_L_0 3.15 LeftWall_32
ATREST 0.5 0.5 1
WEIGHT 19 9 10
PERMEABILITY 0.0001
RESISTANCE 0 20 0 0 0
KSCALE 0 0
YOUNG 15000 45000
ENDL
*
* Soil Profile (TRV_842_31452_L_0)
*
LDATA TRV_842_31452_L_0 -1.4 LeftWall_32
ATREST 0.658 0.5 1
WEIGHT 21 11 10
PERMEABILITY 1E-07
RESISTANCE 28 24.5 0 0 0
KSCALE 0 0
YOUNG 70000 2.1E+05
ENDL

* 5: Defining structural materials
* Steel material: 110 Name=Fe360 E=206000200 kPa
MATERIAL Fe360_110 2.06E+08
* Concrete material: 106 Name=C25/30 E=31475800 kPa
MATERIAL C2530_106 3.1476E+07

* 6: Defining structural elements
* 6.1: Beams and combined Wall Elements
BEAM WallElement_33 LeftWall_32 -10.2 0 C2530_106 0.78884 00 00 0

* 6.2: Supports

* 6.3: Strips
STRIP LeftWall_32 1 3 1 4 0 10 45

* 7: Defining Steps
STEP Stage1_31
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-FRICT=20 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-FRICT=20 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KA=0.532 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KP=2.819 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KA=0.49 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KP=2.477 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-FRICT=24.5 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-FRICT=24.5 LeftWall_32
```



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	89 di 97

CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KA=0.445 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KP=3.623 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KA=0.414 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KP=3.135 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-COHE=28 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-COHE=28 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ADD WallElement_33
ENDSTEP

STEP Stage2_845
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.8
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ENDSTEP

STEP Stage3_4600
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.8
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ENDSTEP



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	90 di 97

Design Assumption : NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - File di Paratie - File di input (.d)

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: NTC2018: A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

* Time:martedì 12 maggio 2020 17:34:44

* 1: Defining general settings

UNIT m kN

TITLE New Project

DELTA 0.2

option param itemax 40

option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)

WALL LeftWall_32 0 -10.2 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)

SOIL 0_L LeftWall_32 -10.2 0 1 0

SOIL 0_R LeftWall_32 -10.2 0 2 180

* 4: Defining soil layers

*

* Soil Profile (Coltre_2_8_L_0)

*

LDATA Coltre_2_8_L_0 3.15 LeftWall_32

ATREST 0.5 0.5 1

WEIGHT 19 9 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 20 0 0 0

KSCALE 0 0

YOUNG 15000 45000

ENDL

*

* Soil Profile (TRV_842_31452_L_0)

*

LDATA TRV_842_31452_L_0 -1.4 LeftWall_32

ATREST 0.658 0.5 1

WEIGHT 21 11 10

PERMEABILITY 1E-07

RESISTANCE 28 24.5 0 0 0

KSCALE 0 0

YOUNG 70000 2.1E+05

ENDL

* 5: Defining structural materials

* Steel material: 110 Name=Fe360 E=206000200 kPa

MATERIAL Fe360_110 2.06E+08

* Concrete material: 106 Name=C25/30 E=31475800 kPa

MATERIAL C2530_106 3.1476E+07

* 6: Defining structural elements

* 6.1: Beams and combined Wall Elements

BEAM WallElement_33 LeftWall_32 -10.2 0 C2530_106 0.78884 00 00 0

* 6.2: Supports

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 1 3 1 4 0 10 45

* 7: Defining Steps

STEP Stage1_31

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-FRICT=20 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-FRICT=20 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KA=0.532 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KP=2.819 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KA=0.49 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KP=2.477 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-FRICT=24.5 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-FRICT=24.5 LeftWall_32



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	91 di 97

CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KA=0.445 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KP=3.623 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KA=0.414 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KP=3.135 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-COHE=28 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-COHE=28 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ADD WallElement_33
ENDSTEP

STEP Stage2_845
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.8
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ENDSTEP

STEP Stage3_4600
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.8
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ENDSTEP



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	92 di 97

Design Assumption : NTC2018: A2+M2+R1 - File di Paratie - File di input (.d)

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: NTC2018: A2+M2+R1

* Time:martedì 12 maggio 2020 17:34:45

* 1: Defining general settings

UNIT m kN

TITLE New Project

DELTA 0.2

option param itemax 40

option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)

WALL LeftWall_32 0 -10.2 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)

SOIL 0_L LeftWall_32 -10.2 0 1 0

SOIL 0_R LeftWall_32 -10.2 0 2 180

* 4: Defining soil layers

*

* Soil Profile (Coltre_2_8_L_0)

*

LDATA Coltre_2_8_L_0 3.15 LeftWall_32

ATREST 0.5 0.5 1

WEIGHT 19 9 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 20 0 0 0

KSCALE 0 0

YOUNG 15000 45000

ENDL

*

* Soil Profile (TRV_842_31452_L_0)

*

LDATA TRV_842_31452_L_0 -1.4 LeftWall_32

ATREST 0.658 0.5 1

WEIGHT 21 11 10

PERMEABILITY 1E-07

RESISTANCE 28 24.5 0 0 0

KSCALE 0 0

YOUNG 70000 2.1E+05

ENDL

* 5: Defining structural materials

* Steel material: 110 Name=Fe360 E=206000200 kPa

MATERIAL Fe360_110 2.06E+08

* Concrete material: 106 Name=C25/30 E=31475800 kPa

MATERIAL C2530_106 3.1476E+07

* 6: Defining structural elements

* 6.1: Beams and combined Wall Elements

BEAM WallElement_33 LeftWall_32 -10.2 0 C2530_106 0.78884 00 00 0

* 6.2: Supports

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 1 3 1 4 0 10 45

* 7: Defining Steps

STEP Stage1_31

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-FRICT=16.234 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-FRICT=16.234 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KA=0.616 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KP=2.31 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KA=0.563 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KP=2.057 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-FRICT=20.031 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-FRICT=20.031 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KA=0.531 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KP=2.823 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KA=0.49 LeftWall_32



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	93 di 97

```
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KP=2.481 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-COHE=22.4 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-COHE=22.4 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ADD WallElement_33
ENDSTEP
```

```
STEP Stage2_845
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.8
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ENDSTEP
```

```
STEP Stage3_4600
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.8
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ENDSTEP
```



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	94 di 97

Design Assumption : NTC2018: SISMICA STR - File di Paratie - File di input (.d)

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: NTC2018: SISMICA STR

* Time:martedì 12 maggio 2020 17:34:46

* 1: Defining general settings

UNIT m kN

TITLE New Project

DELTA 0.2

option param itemax 40

option control hinges 0 0.0001 0.001

* 2: Defining wall(s)

WALL LeftWall_32 0 -10.2 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)

SOIL 0_L LeftWall_32 -10.2 0 1 0

SOIL 0_R LeftWall_32 -10.2 0 2 180

* 4: Defining soil layers

*

* Soil Profile (Coltre_2_8_L_0)

*

LDATA Coltre_2_8_L_0 3.15 LeftWall_32

ATREST 0.5 0.5 1

WEIGHT 19 9 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 20 0 0 0

KSCALE 0 0

YOUNG 15000 45000

ENDL

*

* Soil Profile (TRV_842_31452_L_0)

*

LDATA TRV_842_31452_L_0 -1.4 LeftWall_32

ATREST 0.658 0.5 1

WEIGHT 21 11 10

PERMEABILITY 1E-07

RESISTANCE 28 24.5 0 0 0

KSCALE 0 0

YOUNG 70000 2.1E+05

ENDL

* 5: Defining structural materials

* Steel material: 110 Name=Fe360 E=206000200 kPa

MATERIAL Fe360_110 2.06E+08

* Concrete material: 106 Name=C25/30 E=31475800 kPa

MATERIAL C2530_106 3.1476E+07

* 6: Defining structural elements

* 6.1: Beams and combined Wall Elements

BEAM WallElement_33 LeftWall_32 -10.2 0 C2530_106 0.78884 00 00 0

* 6.2: Supports

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 1 3 1 4 0 10 45

* 7: Defining Steps

STEP Stage1_31

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-FRICT=20 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-FRICT=20 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KA=0.532 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KP=2.819 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KA=0.49 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KP=2.477 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-FRICT=24.5 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-FRICT=24.5 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KA=0.445 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KP=3.623 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KA=0.414 LeftWall_32



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
 NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
 OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a**

**NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
 MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	95 di 97

```

CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KP=3.135 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-COHE=28 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-COHE=28 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ADD WallElement_33
ENDSTEP

STEP Stage2_845
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.8
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ENDSTEP

STEP Stage3_4600
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.8
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KAED=0.64732 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KAEW=0.8 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KPED=2.8131 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KPEW=2.6071 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KAED=0.53915 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KAEW=0.64412 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KPED=2.1786 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KPEW=1.9037 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KAED=0.54379 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KAEW=0.63372 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KPED=3.6256 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KPEW=3.4332 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KAED=0.45995 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KAEW=0.53152 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KPED=2.7797 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KPEW=2.5402 LeftWall_32
EQK USER 0.0915 0.04575 -0.04575 5.9941 0.5 0 0.5 0 0
* Defining seismic surcharge pressures on wall LeftWall_32
*   min elevation = -10.2
*   max elevation = 0
*   average gamma = 20.7254901960784
*   kh = 0.0915
*   deltaQ = 73.9873575
DLOAD step LeftWall_32 -10.2 7.2537 0 7.2537
* Include pressure contribution from wall: LeftWall_32
* Include wall contribution
DLOAD step LeftWall_32 -10.2 1.4972 0 1.4972
ENDSTEP

```



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)
OPERE DI SOSTEGNO VIABILITÀ – LOTTO 3a

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	96 di 97

Design Assumption : NTC2018: SISMICA GEO - File di Paratie - File di input (.d)

* PARATIE ANALYSIS FOR DESIGN SECTION:Base Design Section USING ASSUMPTION: NTC2018: SISMICA GEO

* Time:martedì 12 maggio 2020 17:34:46

* 1: Defining general settings

UNIT m kN

TITLE New Project

DELTA 0.2

option param itemax 40

option control hinges 0 0.0001 0.0001

* 2: Defining wall(s)

WALL LeftWall_32 0 -10.2 0 1

* 3: Defining surfaces for wall(s)

SOIL 0_L LeftWall_32 -10.2 0 1 0

SOIL 0_R LeftWall_32 -10.2 0 2 180

* 4: Defining soil layers

*

* Soil Profile (Coltre_2_8_L_0)

*

LDATA Coltre_2_8_L_0 3.15 LeftWall_32

ATREST 0.5 0.5 1

WEIGHT 19 9 10

PERMEABILITY 0.0001

RESISTANCE 0 20 0 0 0

KSCALE 0 0

YOUNG 15000 45000

ENDL

*

* Soil Profile (TRV_842_31452_L_0)

*

LDATA TRV_842_31452_L_0 -1.4 LeftWall_32

ATREST 0.658 0.5 1

WEIGHT 21 11 10

PERMEABILITY 1E-07

RESISTANCE 28 24.5 0 0 0

KSCALE 0 0

YOUNG 70000 2.1E+05

ENDL

* 5: Defining structural materials

* Steel material: 110 Name=Fe360 E=206000200 kPa

MATERIAL Fe360_110 2.06E+08

* Concrete material: 106 Name=C25/30 E=31475800 kPa

MATERIAL C2530_106 3.1476E+07

* 6: Defining structural elements

* 6.1: Beams and combined Wall Elements

BEAM WallElement_33 LeftWall_32 -10.2 0 C2530_106 0.78884 00 00 0

* 6.2: Supports

* 6.3: Strips

STRIP LeftWall_32 1 3 1 4 0 10 45

* 7: Defining Steps

STEP Stage1_31

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-FRICT=20 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-FRICT=20 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KA=0.532 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KP=2.819 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KA=0.49 LeftWall_32

CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KP=2.477 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-FRICT=24.5 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-FRICT=24.5 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KA=0.445 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KP=3.623 LeftWall_32

CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KA=0.414 LeftWall_32

NV01: OPERE DI PROTEZIONE AL SOLIFLUSSO
MU17F - RELAZIONE DI CALCOLO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30 D 26	CL	MU 17 F 0 001	B	97 di 97

```

CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KP=3.135 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-COHE=0 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-COHE=28 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-ADHES=0 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-COHE=28 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-ADHES=0 LeftWall_32
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 0
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ADD WallElement_33
ENDSTEP

STEP Stage2_845
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.8
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
ENDSTEP

STEP Stage3_4600
SETWALL LeftWall_32
GEOM 0 -3.8
SURCHARGE 0 0 0 0
WATER -3.8 0 -10.2 0 0
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KAED=0.64732 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KAEW=0.8 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KPED=2.8131 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 U-KPEW=2.6071 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KAED=0.53915 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KAEW=0.64412 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KPED=2.1786 LeftWall_32
CHANGE Coltre_2_8_L_0 D-KPEW=1.9037 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KAED=0.54379 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KAEW=0.63372 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KPED=3.6256 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 U-KPEW=3.4332 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KAED=0.45995 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KAEW=0.53152 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KPED=2.7797 LeftWall_32
CHANGE TRV_842_31452_L_0 D-KPEW=2.5402 LeftWall_32
EQK USER 0.0915 0.04575 -0.04575 5.9941 0.5 0 0.5 0 0
* Defining seismic surcharge pressures on wall LeftWall_32
*   min elevation = -10.2
*   max elevation = 0
*   average gamma = 20.7254901960784
*   kh = 0.0915
*   deltaQ = 73.9873575
DLOAD step LeftWall_32 -10.2 7.2537 0 7.2537
* Include pressure contribution from wall: LeftWall_32
* Include wall contribution
DLOAD step LeftWall_32 -10.2 1.4972 0 1.4972
ENDSTEP

```