


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

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

### PROGETTO ESECUTIVO

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

PROGETTAZIONE: Associazione Temporanea di Imprese Mandataria:			
			

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

<b>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</b>  Ing. Iginio Farotti		
--	--	--

<b>2.1.3 - PEDEMONTANA DELLE MARCHE</b> 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia <b>OPERE D'ARTE MINORI:</b> Opere di sostegno e dreni Paratia di pali in Rotatoria ByPass di Muccia Relazione di Calcolo	SCALA:  DATA:  <p style="text-align: center;">Settembre 2020</p>
--	--

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

Codice Elaborato:	Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. Doc.	N. prog.	Rev
	L0703	213	E	16	OS0021	REL	01	B

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto		Controllato	Approvato
A	Marzo 2020	Emissione PE	PROGIN	M. Tartaglia	S.Lieto	A. Grimaldi
B	Settembre 2020	Emissione a seguito istruttoria ANAS	PROGIN	M. Tartaglia	S.Lieto	A. Grimaldi

# INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>3</b>
1.1 PREMESSA .....	3
1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
1.2.1 Normative di carattere generale .....	4
1.2.2 Normative specifiche per le strutture .....	4
1.3 MATERIALI IMPIEGATI .....	4
<b>2. DESCRIZIONE DELLE OPERE</b> .....	<b>6</b>
<b>3. DEFINIZIONE DEGLI STATI LIMITE DI PROGETTO</b> .....	<b>7</b>
<b>4. ANALISI DI INTERAZIONE DELLE PARATIE</b> .....	<b>7</b>
4.1 METODOLOGIA DI CALCOLO .....	7
4.1.1 Pressione e resistenza statica delle terre e dell'acqua .....	10
4.1.2 Azione sismica .....	12
<b>5. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE E VERIFICA AI SENSI DEL D.M. 14-01-2008</b> .....	<b>15</b>
5.1 METODO AGLI STATI LIMITE ED APPROCCI DI PROGETTO .....	15
5.2 VERIFICHE ALLO SLU .....	18
5.2.1 Pressoflessione .....	18
5.2.2 Taglio .....	19
5.3 ANALISI PARATIA DI PALI .....	21
5.3.1 Caratteristiche di progetto .....	21
5.3.2 Inquadramento geotecnico .....	22
5.3.3 Modello Geotecnico .....	22
5.3.4 Fasi di calcolo .....	23
<b>6. RISULTATI E VERIFICHE PARATIA</b> .....	<b>25</b>
6.1 FASE STATICA .....	25
6.1.1 RISULTATI (COMBINAZIONE SLE): .....	25
6.1.2 RISULTATI E VERIFICHE SLU STR (COMBINAZIONE A1+M1+R1): .....	26
6.1.3 RISULTATI E VERIFICHE SLU GEO (COMBINAZIONE A2+M2+R1): .....	27
6.2 FASE SISMICA .....	30
6.2.1 RISULTATI E VERIFICHE SLU STR (COMBINAZIONE A1+M1+R1): .....	30
<b>7. VERIFICA CORDOLO</b> .....	<b>33</b>
<b>8. STABILITÀ GLOBALE</b> .....	<b>34</b>
8.1 VERIFICHE IN FASE STATICA .....	34
8.2 VERIFICHE IN FASE SISMICA .....	35
<b>9. ALLEGATO A – TABULATI DI CALCOLO</b> .....	<b>38</b>

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE****3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 3 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	--------------------------

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1 PREMESSA

Il presente documento rientra nell'ambito della redazione degli Elaborati tecnici di Progetto Esecutivo della strada Pedemontana Marchigiana, che costituisce l'elemento di completamento tra le due direttrici "S.S.76" Valnerina e "S.S.77" Val di Chienti, relativamente agli stralci funzionali n°3 (Svincolo di Castelraimondo nord – Svincolo di Castelraimondo sud) e n°4 (Svincolo di Castelraimondo sud - innesto con la S.S. 77 a Muccia)

Nella presente relazione si riporta il dimensionamento, il calcolo e la verifica dell'opera di sostegno ubicata nei pressi della rotatoria ByPass di Muccia.

Si tratta di una paratia di pali (D=1500 mm, interasse 1.7 m).

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Per la caratterizzazione geotecnica e stratigrafica dei terreni si fa invece riferimento a quanto riportato nella relazione geotecnica generale e nel profilo longitudinale generale. Il terreno di fondazione è costituito superficialmente da depositi eluvio-colluviali (Unità Ecla) al di sotto di questi si riscontra la formazione dello Schlier (Unità Sch).

Secondo la normativa tecnica di riferimento ai fini della zonazione sismica del territorio italiano, l'area in oggetto ricade in zona sismica 2, pertanto, e le strutture sono assunte di Classe III (vita utile 75 anni).

Nel seguito si espongono le analisi necessarie al dimensionamento e le verifiche di stabilità geotecnica e dei principali elementi strutturali, in conformità alla normativa di riferimento

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 4 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	--------------------------

## 1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si è fatto riferimento ai seguenti documenti normativi.

### 1.2.1 Normative di carattere generale

**L. 05/11/1971 n. 1086:** "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica";

**L. 02/02/1974 n. 64:** "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

### 1.2.2 Normative specifiche per le strutture

**Decreto Ministeriale 14/01/2008**

**OPCM 3274 d.d. 20/03/2003:**

"Norme Tecniche per le Costruzioni".

"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modifiche ed integrazioni

**CNR-UNI 10011:**

"Costruzioni di acciaio "Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione".

**CNR-UNI 10016:**

"Travi composte di acciaio e calcestruzzo - Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni".

**UNI EN 1992-2005:**

"Progettazione delle strutture di calcestruzzo".

**UNI EN 1993-2005:**

"Progettazione delle strutture di acciaio".

**UNI EN 1994-2005:**

"Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo".

**UNI EN 1997-2005:**

"Progettazione geotecnica".

**UNI EN 1998-2005:**

"Progettazione delle strutture per la resistenza sismica".

**UNI EN 206-1-2001:**

Calcestruzzo, "Specificazione, prestazione, produzione e conformità".

## 1.3 MATERIALI IMPIEGATI

### PARATIE

#### **PALI E CORDOLI**

		Classe di esposizione
		XA2
Classe di resistenza minima:	$C_{min}$	C32/40
Rapporto massimo acqua/cemento	$a_{max}$	0.5
Contenuto minimo di cemento ( $kg/m^3$ )	$cem_{min}$	360

#### **CALCESTRUZZO PER MAGRONE**

Classe di resistenza minima:	$C_{min}$	C12/15
------------------------------	-----------	--------

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE****3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 5 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	--------------------------

**ACCIAIO ARMATURA ORDINARIA***Acciaio in barre ad aderenza migliorata tipo B450C controllato in stabilimento:*Tensione caratteristica di snervamento:  $f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$ Tensione caratteristica di rottura:  $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$ **ACCIAIO ARMONICO STABILIZZATO PER TREFOLI**Tensione caratteristica allo 1% di deformazione totale:  $f_{p(1)k} \geq 1670 \text{ N/mm}^2$ Tensione caratteristica di rottura:  $f_{ptk} \geq 1860 \text{ N/mm}^2$ Allungamento sotto carico massimo:  $Agt \geq 3.5\%$

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE****3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 6 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	--------------------------

**2. DESCRIZIONE DELLE OPERE**

L'altezza massima di scavo è di 6 m circa. Si prevede una paratia di pali (D=1500 mm, interasse 1.7 m).

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 7 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	--------------------------

### 3. DEFINIZIONE DEGLI STATI LIMITE DI PROGETTO

Ai fini del progetto di un'opera geotecnica, la normativa vigente (cfr. Paragrafo 1.2), impone di considerare quattro differenti stati limite di progetto:

- stato limite di esercizio (SLE): le analisi sono condotte considerando come valori di progetto delle azioni esterne e dei parametri geotecnici i loro valori caratteristici  $A_k$  e  $M_k$ , le verifiche di resistenza sono condotte considerando come valori di progetto delle resistenze i loro valori caratteristici  $R_k$ ;
- stato limite ultimo combinazione  $A_1+M_1$  (SLU COMB1): le analisi sono condotte considerando i valori di progetto delle azioni esterne  $A_1$  ottenuti amplificando con opportuni fattori i valori caratteristici  $A_k$ , i valori di progetto dei parametri geotecnici  $M_1$  sono pari ai valori caratteristici  $M_k$ . Le verifiche di resistenza sono condotte considerando come valori di progetto delle resistenze  $R$  i valori caratteristici  $R_k$  ridotti con opportuni fattori; Quindi i risultati dell'analisi STRU ( $A_1+M_1$ ), possono essere cautelativamente ottenuti moltiplicando quelli dell'analisi SLE x 1.4.
- stato limite ultimo combinazione  $A_2+M_2$  (SLU COMB2): le analisi sono condotte considerando i valori di progetto delle azioni esterne  $A_2$  ottenuti amplificando con opportuni fattori i valori caratteristici  $A_k$ , i valori di progetto dei parametri geotecnici  $M_1$  sono ottenuti riducendo con opportuni fattori i valori caratteristici  $M_k$ . Le verifiche di resistenza sono condotte considerando come valori di progetto delle resistenze  $R$  i valori caratteristici  $R_k$  ridotti con opportuni fattori;

In generale, per le opere geotecniche, lo stato limite di esercizio è utile per investigare gli spostamenti dell'opera e procedere alle verifiche di resistenza con il metodo delle tensioni ammissibili degli elementi strutturali. Inoltre, lo stato limite ultimo COMB1 e lo stato limite ultimo sismico sono i più gravosi ai fini delle verifiche di resistenza degli elementi strutturali con il metodo degli stati limite infine, lo stato limite ultimo COMB2 permette di controllare la stabilità dell'opera in condizioni ultime. Nelle tabelle di seguito riportate (cfr. Tabella a, Tabella b, Tabella c), sono riassunti, per ciascuno stato limite considerato, i fattori amplificativi o riduttivi (coefficienti parziali) da applicare. Considerando inoltre che la normativa tecnica non fornisce indicazioni esplicite sull'obbligatorietà di fattorizzare i valori caratteristici  $M_k$ , nello SLU sismico non si è proceduto alla riduzione dei valori dei parametri geotecnici. Infatti, le azioni sismiche di progetto  $a_g$  sono valutate sulla base delle accelerazioni massime al suolo causate da sismi con probabilità del 90% di non essere superati nella vita utile dell'opera ovvero sono già azioni esterne allo stato limite ultimo. Inoltre, visto che lo SLU sismico costituisce uno stato limite distinto dalla normativa stessa rispetto alla COMB2 e tenendo conto che riducendo i parametri geotecnici del terreno congiuntamente all'applicazione del sisma si arriverebbero a determinare condizioni certamente più gravose della COMB2, è ragionevole concludere che nello SLUS non si debba procedere all'applicazione di nessun coefficiente parziale ai valori  $M_k$ .

**Tabella a – Coefficienti parziali a stato limite COMB1 ( $A_1+M_1$ )**

Azioni ( $A_1$ )				Proprietà del terreno ( $M_1$ )		
Permanenti		Temporanee variabili		$\tan\phi'$	$c'$	$c_u$
Sfavorevoli	Favorevoli	Sfavorevoli	Favorevoli			
1.40	1.00	1.50	0.00	1.00	1.00	1.00

**Tabella b – Coefficienti parziali a stato limite COMB2 ( $A_2+M_2$ )**

Azioni ( $A_2$ )				Proprietà del terreno ( $M_2$ )		
Permanenti		Temporanee variabili		$\tan\phi'$	$c'$	$c_u$
Sfavorevoli	Favorevoli	Sfavorevoli	Favorevoli			
1.00	1.00	1.30	0.00	1.25	1.25	1.40

**Tabella c – Coefficienti parziali a stato limite sismico**

Azioni ( $A_1$ )				Proprietà del terreno ( $M_1$ )		
Permanenti		Temporanee variabili		$\tan\phi'$	$c'$	$c_u$
Sfavorevoli	Favorevoli	Sfavorevoli	Favorevoli			
1.00	1.00	0.30	0.30	1.00	1.00	1.00

## 4. ANALISI DI INTERAZIONE DELLE PARATIE

### 4.1 METODOLOGIA DI CALCOLO

Al fine di rappresentare il comportamento delle paratie durante le varie fasi di lavoro (scavi e/o eventuale inserimento

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 8 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	--------------------------

degli elementi di contrasto), è necessario l'impiego di un metodo di calcolo iterativo atto a simulare l'interazione in fase elasto-plastica terreno-paratia.

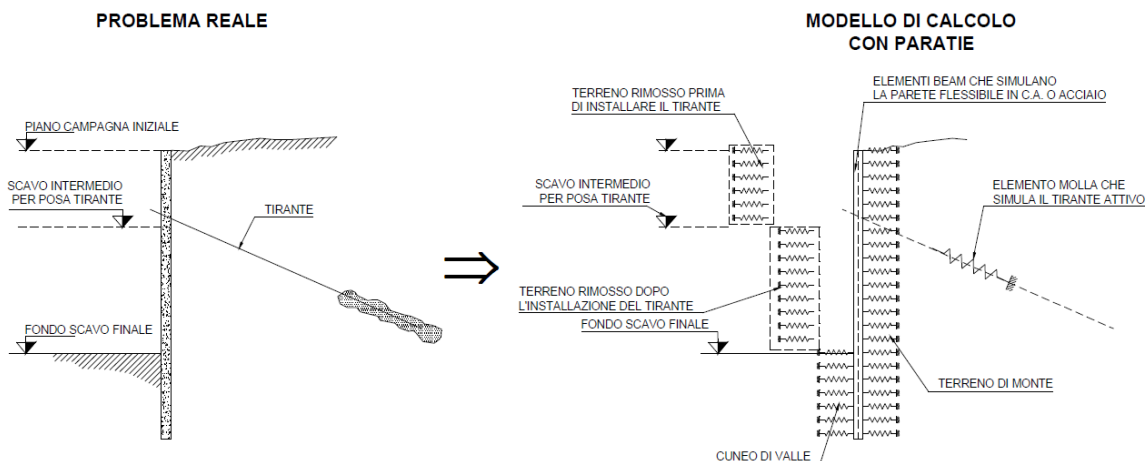
Le analisi finalizzate al dimensionamento delle paratie trattate nell'ambito del presente documento, sono state condotte con il programma di calcolo "Paratie Plus" della HarpaCeas s.r.l. di Milano Version 18.1.0

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

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

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

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



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

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

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

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

dove:

$E_m$  modulo elastico del materiale costituente la paratia



Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 9 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	--------------------------

$J_p$  inerzia della sezione della paratia

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

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

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

$$k = E / L$$

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

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

Il valore di  $\Delta$  è fornito dalla schematizzazione ad elementi finiti.

Il valore di  $L$  è fissato automaticamente dal programma. Esso rappresenta una grandezza caratteristica che è diversa a valle e a monte della paratia perché diversa è la zona di terreno coinvolta dal movimento in zona attiva e passiva.

Si è scelto, in zona attiva (uphill):

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

e in zona passiva (downhill):

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

dove  $\ell_A$  ed  $\ell_P$  sono rispettivamente:

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

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

con

$l$  = altezza totale della paratia

$H$  = altezza corrente dello scavo.

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

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

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 10 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

#### 4.1.1 Pressione e resistenza statica delle terre e dell'acqua

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

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

dove:

$k_a$  è il coefficiente di spinta attiva

$\sigma'_v$  è la tensione verticale efficace

$c'$  è la coesione efficace

In condizioni statiche,  $k_a$  è funzione dell'angolo di attrito efficace dello scheletro solido  $\varphi'$ , dell'angolo di attrito  $\delta$  fra struttura e terreno (nelle analisi  $\delta = 0.50 \varphi'$ ) dell'inclinazione  $\psi$  rispetto all'orizzontale del paramento di monte della struttura di sostegno (nelle analisi  $\psi = 90^\circ$ ) e dell'inclinazione  $\beta$  rispetto all'orizzontale del versante a tergo dell'opera. Fra le varie formulazioni proposte per il calcolo di  $k_a$ , nel caso di condizioni stratigrafiche omogenee e di cunei di spinta non influenzati dall'andamento della falda lungo il pendio, poiché formulazioni più complesse come ad esempio il modello a spirale logaritmica (cfr. Figura 1) non portano a risultati più accurati, si farà riferimento a quella di [Coulomb, 1776] che considera una superficie di rottura piana:

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

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

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

dove:

$k_p$  è il coefficiente di spinta passiva

$\sigma'_v$  è la tensione verticale efficace

$c'$  è la coesione efficace

Analogamente al coefficiente di spinta attiva, in condizioni statiche si può porre  $k_p = k_p(\varphi', \psi, \beta, \delta)$ . Fra le varie formulazioni proposte per il calcolo di  $k_p$ , di seguito, si farà riferimento a quella di [Caquot-Kerisel, 1948]. La superficie potenziale di scorrimento del terreno è assimilabile in questo caso ad un arco di spirale logaritmica e non più ad una superficie piana. Tale coefficiente viene determinato dall'interpolazione polinomiale delle spirali logaritmiche fornite sperimentalmente da [Caquot-Kerisel, 1948], riportate in Figura 1.

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 11 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

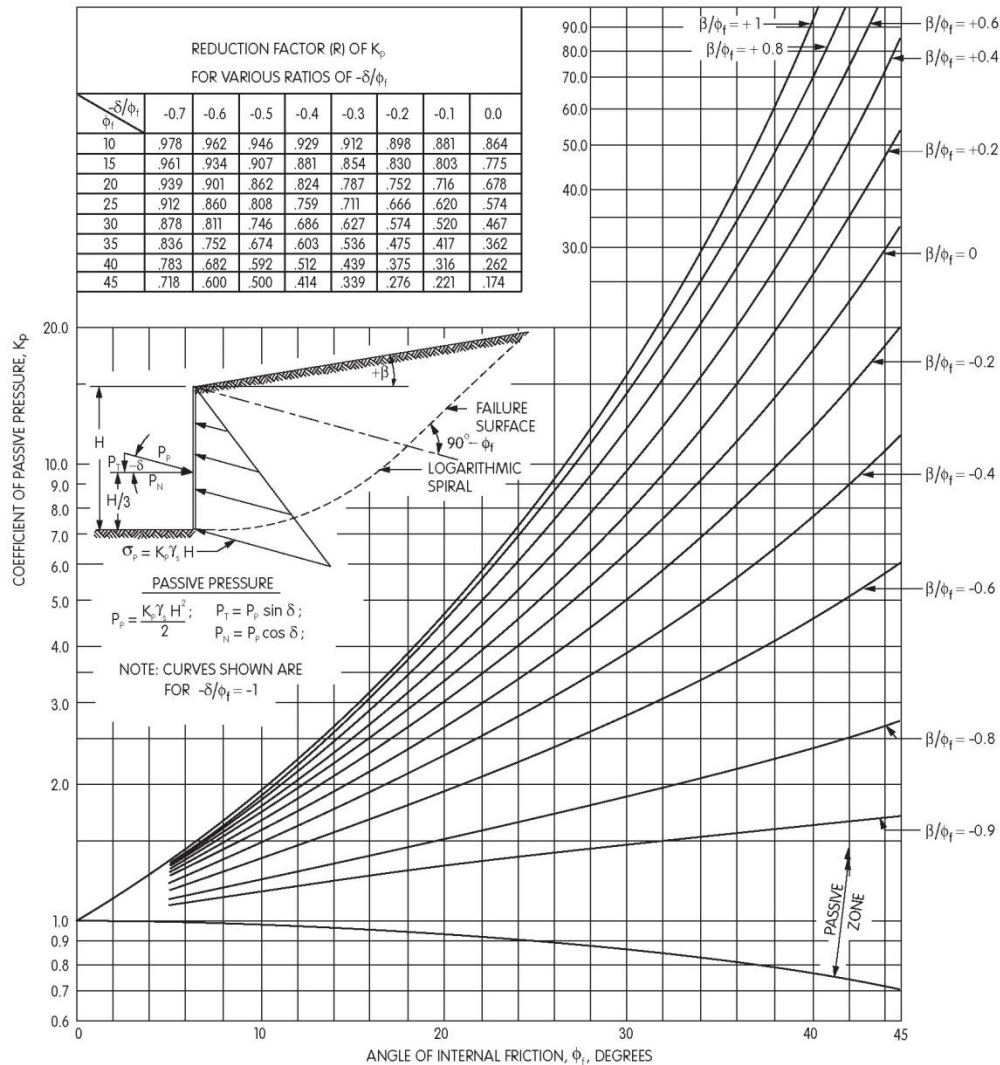


Figura 1– modello a spirale logaritmica per il calcolo dei coefficienti di spinta

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

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

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

dove:

$k_0$  è il coefficiente di spinta a riposo;

$\sigma'_v$  è la tensione verticale efficace.

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

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

	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE</b> <b>3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud</b> <b>4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia</b> Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia Relazione di calcolo							
	Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B

dove:

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

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

#### 4.1.2 Azione sismica

Le strutture, ai sensi della normativa di riferimento, sono assunte di Classe 2 (vita utile 100 anni).

Tutte le azioni sono calcolate considerando un periodo di ritorno per i fenomeni naturali pari a 1000 anni, pertanto nella valutazione della accelerazione orizzontale massima  $a_g$  si è fatto riferimento alle mappe di pericolosità sismica dell'I.N.G.V. (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) andando a considerare il parametro  $a_g/g$  riferito a una probabilità di superamento non maggiore del 5% in 50 anni, come previsto dal paragrafo 3.2.2.3 del *D.M.14/09/05*.

La tabella sottostante riporta i valori considerati per la zona in esame

Zona sismica	2
Categoria suolo di fondazione	B
Classe della struttura	III
Accelerazione orizzontale massima convenzionale per zona 1 e struttura di classe III (vedi par. 3.2.2.3)	0.220
Fattore S che tiene conto della categoria del suolo di fondazione = B	1.18

In definitiva l'accelerazione orizzontale massima convenzionale per zona 2, struttura di classe III e suolo di categoria B:  
 $a_{\text{max,SLV}} = 0.220 \text{ g} \times 1.18 = 0.259 \text{ g}$ .

In generale, il metodo pseudo-statico modella l'azione sismica considerando in luogo delle azioni dinamiche azioni statiche equivalenti ovvero forze statiche orizzontali  $f_h$  e verticali  $f_v$  per unità di volume,

Nel caso di caso di realizzazione di paratie la NTC prevede:

##### 7.11.6.3.1 Metodi pseudostatici

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 13 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Si riportano i grafici relativi al calcolo di  $\alpha$  e  $\beta$  come dal paragrafo 7.11.6.3.2 della NTC 08

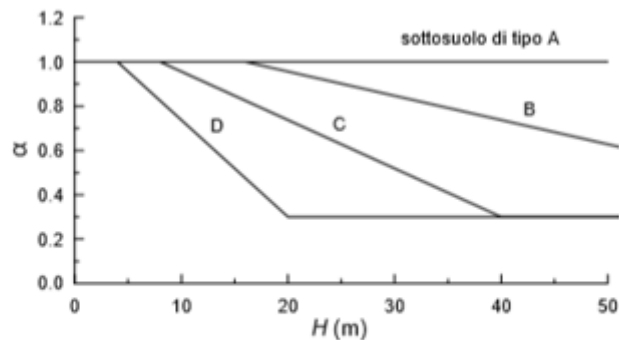


Figura 7.11.2 – Diagramma per la valutazione del coefficiente di deformabilità  $\alpha$

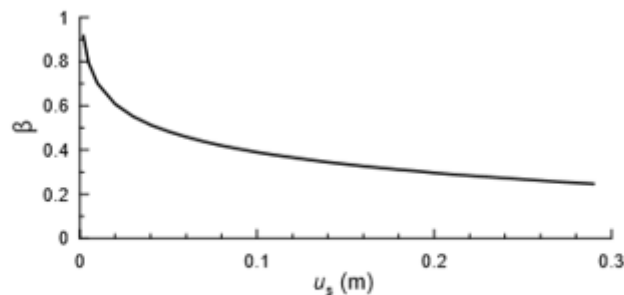


Figura 7.11.3 – Diagramma per la valutazione del coefficiente di spostamento  $\beta$

Si riportano i valori di  $u_s$ ,  $\beta$  e  $k_h$  per il caso in esame:

L paratia+hcordolo	ag	Ss	St	us	$\alpha$	$\beta$	kh
[m]	[g]	[-]	[-]	[m]	[-]	[-]	[g]
19.5	0.220	1.18	1	0.0975	0.97	0.369	0.0926

È possibile ricorrere alla formulazione proposta da [Mononobe e Matsuo, 1929] e [Okabe, 1926] che è una estensione del metodo di Coulomb al caso dell'equilibrio limite del terreno a tergo dell'opera di sostegno, ottenuta considerando le forze di inerzia prodotte dai coefficienti sismici orizzontale e verticale. Tale metodo consiste nel determinare il

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 14 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche:

$$\beta \leq \varphi' - \theta: \quad k_{a,e} = \frac{[\sin(\psi + \varphi' - \theta)]^2}{\cos \theta [\sin(\psi)]^2 \sin(\psi - \theta - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi' + \delta) \sin(\varphi' - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

$$\beta > \varphi' - \theta: \quad k_{a,e} = \frac{[\sin(\psi + \varphi' - \theta)]^2}{\cos \theta [\sin(\psi)]^2 \sin(\psi - \theta - \delta)}$$

dove:

$$\tan \theta = \chi \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

$\chi$  è un coefficiente che nel caso di terreno asciutto vale 1, nel caso di terreno sismicamente permeabile ( $k \geq 5 \times 10^{-4}$  m/s) vale  $\gamma_d / \gamma'$  (rapporto fra il peso a secco dell'unità di volume ed il peso immerso), nel caso di terreni sismicamente impermeabili ( $k < 5 \times 10^{-4}$  m/s) si pone  $\gamma_{sat} / \gamma'$  (rapporto fra il peso saturo dell'unità di volume ed il peso immerso)

Trascurando sia nella spinta statica sia nella spinta sismica la coesione efficace, l'incremento di pressione  $\Delta\sigma_h$  esercitato dal terreno per effetto del sisma è:

$$\Delta\sigma_h = (1 \pm k_v) k_{ae} \sigma'_v - k_a \sigma'_v = [(1 \pm k_v) k_{ae} - k_a] \sigma'_v = \delta k_a \sigma'_v$$

Alla pressione  $\Delta\sigma_h$ , per terreni sotto falda con permeabilità  $k \geq$  di  $5 \times 10^{-4}$  m/s (terreni sismicamente permeabili), occorre aggiungere anche la pressione idrodinamica  $\Delta p$  che può essere tenuta in conto con la seguente espressione:

$$\Delta p = 7 \gamma_w k_h (H_w z_w)^{0.5} / 8$$

dove:

$H_w$  è l'altezza del livello di falda rispetto a fondo scavo

$z_w$  è la profondità del punto considerato dalla superficie libera della falda

Analogamente è possibile valutare, con una analoga formulazione proposta da [Mononobe e Matsuo, 1929] e [Okabe, 1926], il coefficiente di resistenza passiva in condizioni sismiche:

$$k_{p,e} = \frac{[\sin(\psi - \varphi')]^2}{\cos \theta [\sin(\psi + \theta)]^2 \left[ 1 - \sqrt{\frac{\sin(\varphi') \sin(\varphi' - \theta)}{\sin(\psi) \sin(\psi + \theta)}} \right]^2}$$

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 15 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

## 5. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE E VERIFICA AI SENSI DEL D.M. 14-01-2008

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

### 5.1 METODO AGLI STATI LIMITE ED APPROCCI DI PROGETTO

Il progetto di opere strutturali e geotecniche va effettuato, come prescritto dal DM 14/01/08, con i criteri del metodo **semiprobabilistico agli stati limite** basati sull'impiego dei coefficienti parziali di sicurezza. Nel metodo semiprobabilistico agli stati limite, la sicurezza strutturale è verificata tramite il confronto tra la resistenza e l'effetto delle azioni. La normativa distingue inoltre tra *Stati Limite Ultimi* e *Stati Limite di Esercizio*.

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

$R_d$  è la resistenza di progetto

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

$E_d$  è il valore di progetto dell'effetto delle azioni,

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

Il coefficiente  $\gamma_R$  opera direttamente sulla resistenza del sistema.

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

In accordo a quanto stabilito al §2.6.1 del DM 14.01.08, la verifica della condizione  $R_d \geq E_d$  deve essere effettuata impiegando diverse combinazioni di gruppi di coefficienti parziali, rispettivamente definiti per le azioni (A1 e A2), per i parametri geotecnici (M1 e M2) e per le resistenze (R1, R2 e R3). I diversi gruppi di coefficienti di sicurezza parziali sono scelti nell'ambito di due approcci progettuali distinti e alternativi.

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

**A1+M1+R1**

**A2+M2+R2**

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

Gli stati limite di verifica si distinguono in genere in:

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

**STR** raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali.

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

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

**HYD** erosione e sifonamento del terreno dovuta ai gradienti idraulici.

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



Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 16 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

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

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

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

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

$\gamma_{G1}$  coefficiente parziale dei carichi permanenti  $G_1$ ;

$\gamma_{G2}$  coefficiente parziale dei carichi permanenti non strutturali  $G_2$ ;

$\gamma_Q$  coefficiente parziale delle azioni variabili Q.

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

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

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

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

Al § 2.5.3 del DM 14.01.08, sono infine definiti i criteri con cui le diverse azioni presenti vanno combinate per ciascuno stato limite di verifica previsto dalla Normativa, di seguito riportati per completezza:

### 2.5.3. COMBINAZIONI DELLE AZIONI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Nelle combinazioni si intende che vengano omessi i carichi  $Q_{kj}$  che danno un contributo favorevole ai fini delle verifiche e, se del caso, i carichi  $G_1$ .

Nell'ambito della progettazione geotecnica, la normativa definisce inoltre nella Tab 6.2.II, i valori dei coefficienti parziali  $M1/M2$  da applicare ai parametri caratteristici dei terreni nell'ambito delle diverse combinazioni contemplate



Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 17 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

dai due approcci di progetto come già illustrati al paragrafo precedente:

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

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

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

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

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

	Effetto	Coefficiente Parziale $\gamma_E$ (o $\gamma_E'$ )	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti $G_1$	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	$\gamma_Q$	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup> Per i carichi permanenti  $G_2$  si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti  $\gamma_{G1}$

Nell'ambito delle Analisi di seguito esposte, si è fatto riferimento nella fattispecie all'**APPROCCIO 1**, andando ad esaminare tutti gli stati limite ritenuti significativi per il caso delle opere in progetto, secondo quanto specificato al già citato prg "6.5.3.1.2 Paratie" del DM 14.01.08, ovvero:

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

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

**SLU di tipo strutturale (STR)**

- raggiungimento della resistenza in uno o più ancoraggi;

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 18 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

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

Si è infine proceduto con una verifica nei riguardi degli Stati Limite di Esercizio (SLE), effettuando una stima delle deformazioni dell'opera e dei cedimenti del piano limite a tergo.

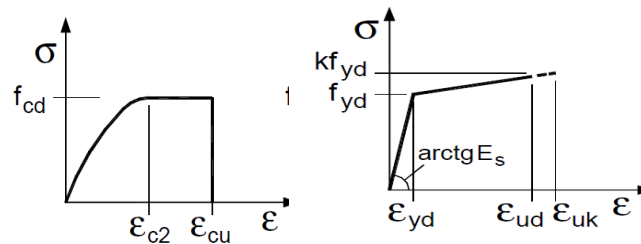
Per le paratie, i calcoli di progetto devono comprendere la verifica degli eventuali ancoraggi, puntoni o strutture di controventamento.

Ciascuno degli Stati Limite di verifica previsti per le Paratie, è stato esaminato riferendosi alla Combinazioni 1 per il caso deli Stati Limite STR ed alla Combinazione 2 per gli Stati Limite (*GEO*) e di tipo idraulico (*UPL* e *HYD*)

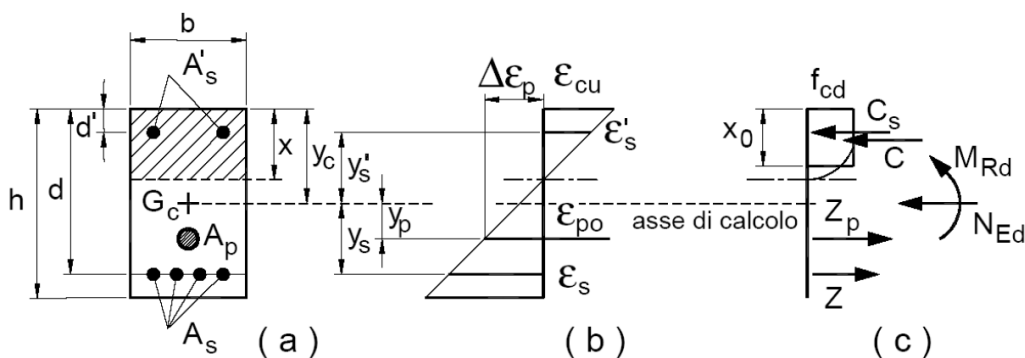
## 5.2 VERIFICHE ALLO SLU

### 5.2.1 Pressoflessione

La determinazione della capacità resistente a flessione/pressoflessione della generica sezione, viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.1.2.4 delle NTC08, secondo quanto riportato schematicamente nelle figure seguito, tenendo conto dei valori delle resistenze e deformazioni di calcolo riportate al paragrafo dedicato alle caratteristiche dei materiali:



Legami costitutivi Calcestruzzo ed Acciaio -



Schema di riferimento per la valutazione della capacità resistente a pressoflessione generica sezione -

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 19 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

dove

$M_{Rd}$  è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a  $N_{Ed}$ ;

$N_{Ed}$  è il valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;

$M_{Ed}$  è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

### 5.2.2 Taglio

La resistenza a taglio  $V_{Rd}$  della membratura priva di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w d$$

Dove:

- $v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$ ;
- $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$ ;
- $\rho_1 = A_{sw}/(b_w \cdot d)$
- $d$  = altezza utile per piedritti soletta superiore ed inferiore;
- $b_w = 1000$  mm larghezza utile della sezione ai fini del taglio.

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio  $V_{Rd}$  è il minimo tra la resistenza a taglio trazione  $V_{Rsd}$  e la resistenza a taglio compressione  $V_{Rcd}$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot \frac{(\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta)}{(1 + \text{ctg}^2 \theta)}$$

Essendo:

$$1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2,5$$

Per quanto riguarda in particolare le verifiche a taglio per elementi armati a taglio, si è fatto riferimento al metodo del traliccio ad inclinazione variabile, in accordo a quanto prescritto al punto 4.1.2.1.3 delle NTC08, considerando ai fini delle verifiche, un angolo  $\theta$  di inclinazione delle bielle compresse del traliccio resistente tale da rispettare la condizione.

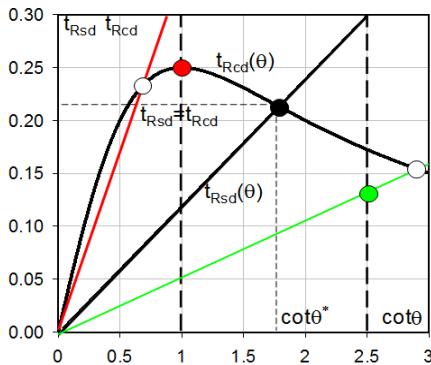
$$1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2,5 \quad 45^\circ \geq \theta \geq 21.8^\circ$$

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 20 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



- Se la  $\cot\theta^*$  è compresa nell'intervallo (1,0-2,5) è possibile valutare il taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rcd}=V_{Rsd})$
- Se la  $\cot\theta^*$  è maggiore di 2,5 la crisi è da attribuirsi all'armatura trasversale e il taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rsd})$  coincide con il massimo taglio sopportato dalle armature trasversali valutabile per una  $\cot\theta = 2,5$ .
- Se la  $\cot\theta^*$  è minore di 1,0 la crisi è da attribuirsi alle bielle compresse e taglio resistente  $V_{Rd}(=V_{Rcd})$  coincide con il massimo taglio sopportato dalle bielle di calcestruzzo valutabile per una  $\cot\theta = 1,0$ .

L'angolo effettivo di inclinazione delle bielle ( $\theta$ ) assunto nelle verifiche è stato in particolare valutato, nell'ambito di un problema di verifica, tenendo conto di quanto di seguito indicato:

$$\cot\theta^* = \sqrt{\frac{v \cdot \alpha_c}{\omega_{sw}} - 1}$$

( $\theta^*$  angolo di inclinazione delle bielle cui corrisponde la crisi contemporanea di bielle compresse ed armature)

dove

$$v = f'_{cd} / f_{cd} = 0.5$$

$f'_{cd}$  = resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

$f_{cd}$  = resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo d'anima

$\alpha_c$	coefficiente maggiorativo pari a	1	per membrature non compresse
		$1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$	per $0 \leq \sigma_{cp} < 0,25 f_{cd}$
		1,25	per $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$
		$2,5(1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$	per $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

$\omega_{sw}$  : Percentuale meccanica di armatura trasversale.

$$\omega_{sw} = \frac{A_{sw} f_{yd}}{b s f_{cd}}$$

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 21 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

### 5.3 ANALISI PARATIA DI PALI

#### 5.3.1 Caratteristiche di progetto

Nella Tabella d, si riportano le caratteristiche geometriche di progetto relative alla sezione di calcolo. Si riporta nella figura seguente uno schema della sezione in oggetto. Si specifica che nel modello si è considerata una lunghezza di calcolo pari alla somma tra lunghezza dei pali e altezza del cordolo di testa pali. Si riporta nella figura seguente uno schema della sezione in oggetto. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

**Tabella d – Caratteristiche di progetto**

Geometria		
sezione	9 (ramo di svincolo)	-
progressiva	0+040.00	-
altezza max di scavo, $H_{max}$	6	m
Altezza definitiva	5.5	m
inclinazione terreno a tergo, $\beta$	33°	-
Pali		
diametro pali	1500	mm
Lunghezza pali	18.0	m
Altezza cordolo	1.5	m
Lunghezza modello di calcolo (pali + cordolo)	19.5	m
caratteristiche armatura	35 $\Phi$ 26	-
interasse Pali, i	1.7	m

**Tabella e – Armatura pali**

Diametro pali [mm]	Armatura	Staffe
1500	35 $\Phi$ 26	$\Phi$ 14/15

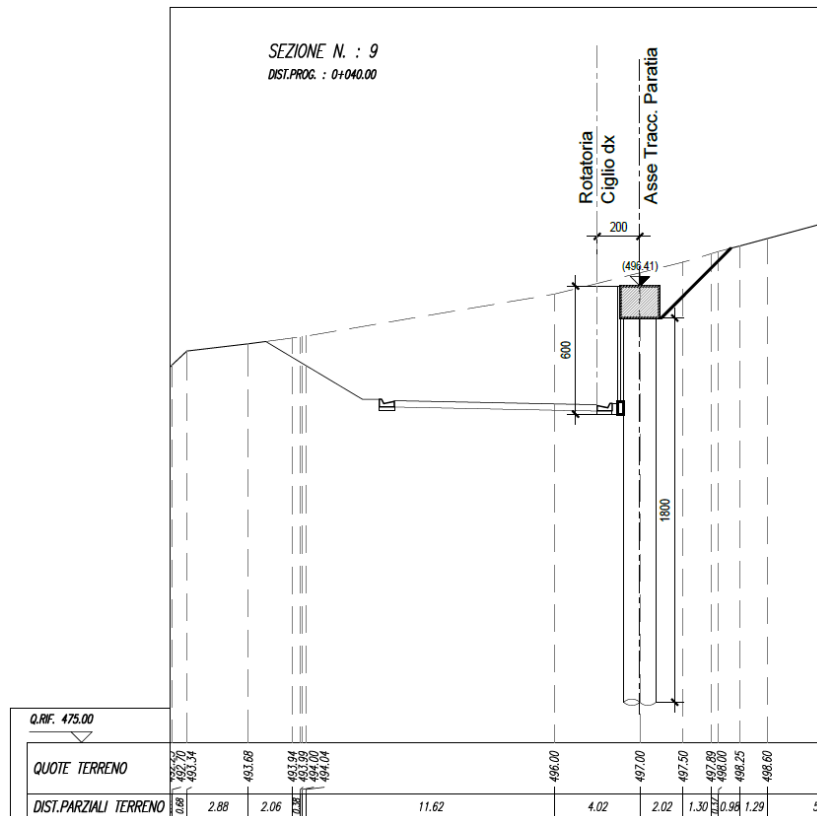


Figura 2– Schema sezione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 22 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

### 5.3.2 Inquadramento geotecnico

Dall'esame della suddetta documentazione, è stato possibile riscontrare che lungo il tratto interessato dalla realizzazione delle opere in oggetto, si rinvencono nella zona più superficiale e fino a 6m di profondità circa un deposito eluvio-colluviale (Unità Ecla) mentre al di sotto di questi si riscontra la formazione dello Schlier (Unità Sch). Per il calcolo viene considerato che i primi 3 m del substrato presentano caratteristiche alterate (Unità Salt). Per maggiori dettagli ed approfondimenti a quanto riportato in merito nella Relazione Geotecnica Generale.

Si riportano le caratteristiche fisico-meccaniche di tali terreni:

#### Unità Ecla – Depositi eluvio colluviali limoso argillosi

$\gamma = 19.5 \text{ kN/m}^3$	peso dell'unità di volume
$\phi' = 26^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_{op}' = 90 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico operativo

#### Unità Salt – Substrato alterato argilloso limoso

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	peso dell'unità di volume
$\phi' = 25^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 10 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_{op}' = 35 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico operativo

#### Unità Sch – Formazione dello Schlier

$\gamma = 22 \text{ kN/m}^3$	peso dell'unità di volume
$\phi' = 29^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 55 \text{ kPa}$	coesione drenata
$E_{op}' = 130 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico operativo

### 5.3.3 Modello Geotecnico

La quota del piano campagna è di circa 497m s.l.m.

Nei dimensionamenti delle opere si è considerata dunque la seguente stratigrafia:

Litotipo	POTENZA	$\gamma$	$c'$	$\phi'$	$E_{vc}$	$E_{ur}$
	m	$\text{kN/m}^3$	kPa	°	MPa	MPa
Unità Ecla – Depositi eluvio colluviali Ecla	6	19.5	5	26	90	140
Unità Salt – Substrato alterato argilloso limoso Salt	3	20	10	25	35	55
Unità Sch – Formazione dello Schlier Sch		22	55	29	130	210

La falda è posta, cautelativamente, ad una quota di circa 2 m da piano campagna.

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 23 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

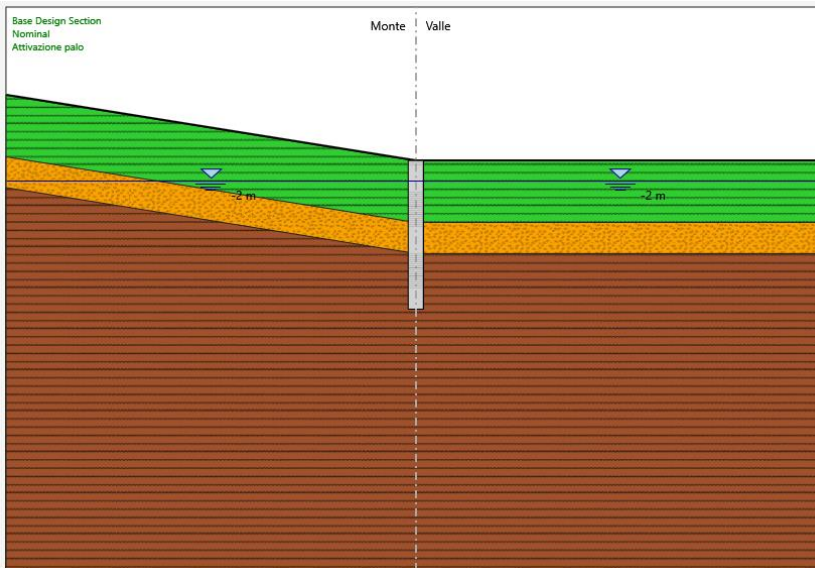
### 5.3.4 Fasi di calcolo

L'analisi ha lo scopo di calcolare le sollecitazioni e gli spostamenti della paratia considerando l'interazione terreno-struttura al procedere dello scavo pertanto, si sono riprodotte in successione le principali fasi previste in progetto riportate in Tabella f seguente. La quota 0.0 di calcolo è stata posta convenzionalmente a quota testa paratia.

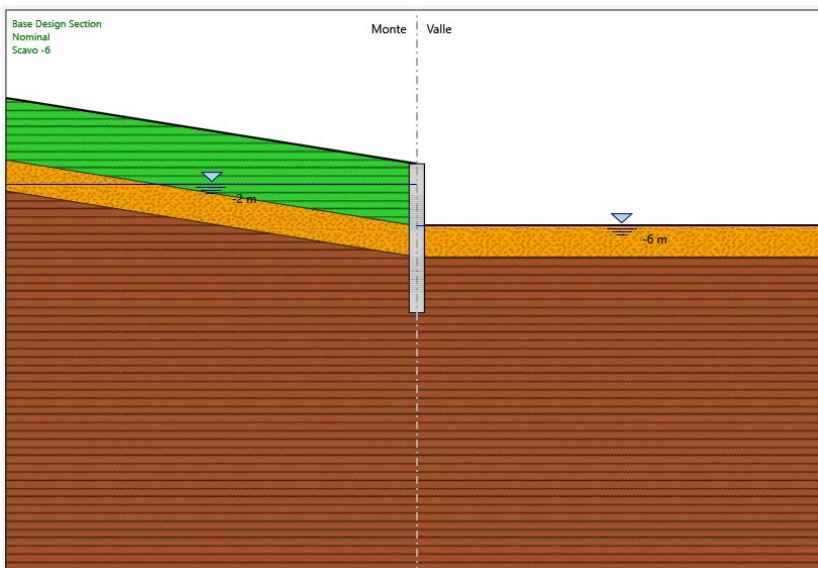
**Tabella f – Principali fasi esecutive modellate nell'analisi**

Fase n.	Lavorazioni previste
Fase 0	Generazione stato tensionale iniziale
Fase 1	Realizzazione paratia
Fase 2	Scavo a quota -2 m da testa paratia (fase di scavo intermedia)
Fase 3	Scavo a quota -6 m da testa paratia (massima quota di scavo)
Fase 4	Applicazione della spinta sismica sull'altezza di scavo

#### Fase 2



#### Fase 3



## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

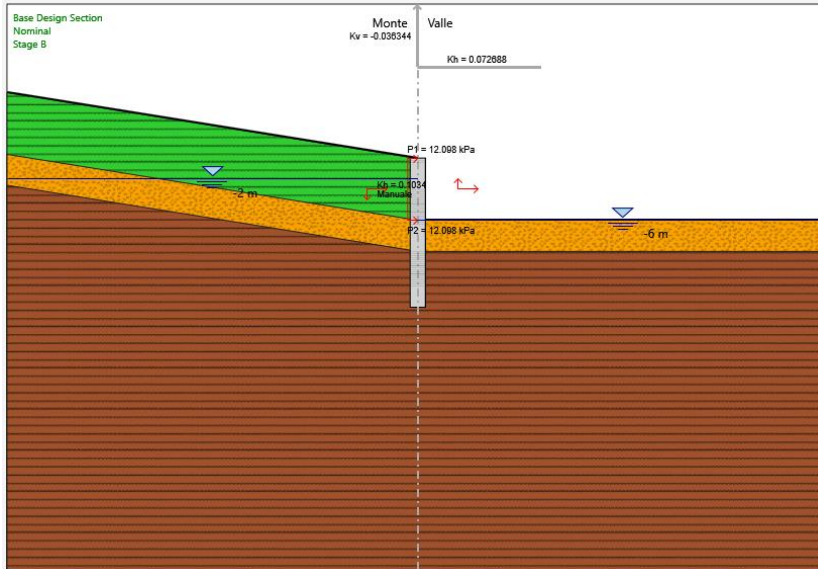
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 24 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Fase 4





Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 25 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

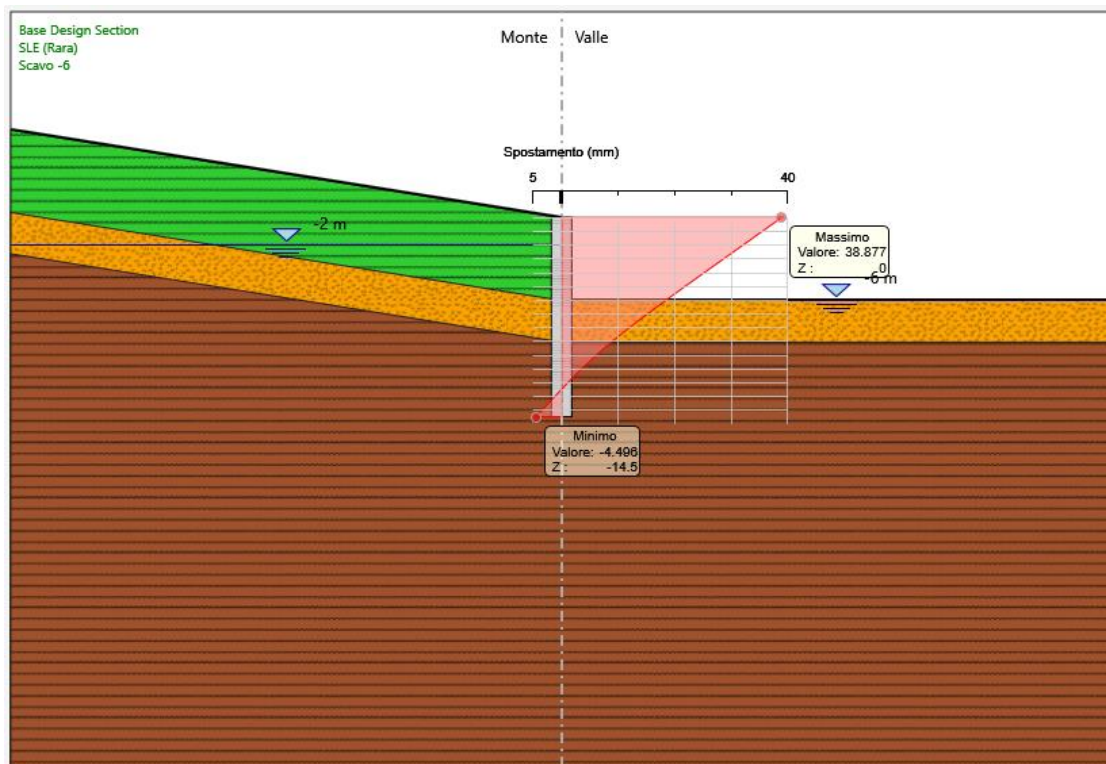
## 6. RISULTATI E VERIFICHE PARATIA

Nel seguito si espongono, in sintesi, i principali risultati di interesse progettuale.

### 6.1 FASE STATICA

#### 6.1.1 RISULTATI (COMBINAZIONE SLE):

Dall'involuppo degli spostamenti in combinazione SLE si osserva che lo spostamento massimo orizzontale della paratia vale 3.8 cm:



## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

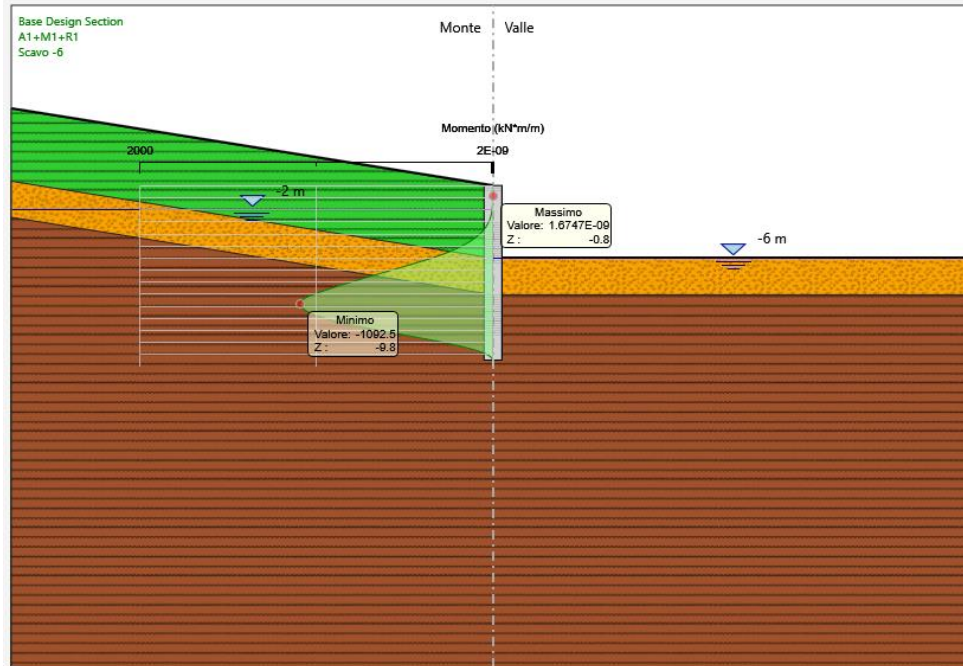
Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

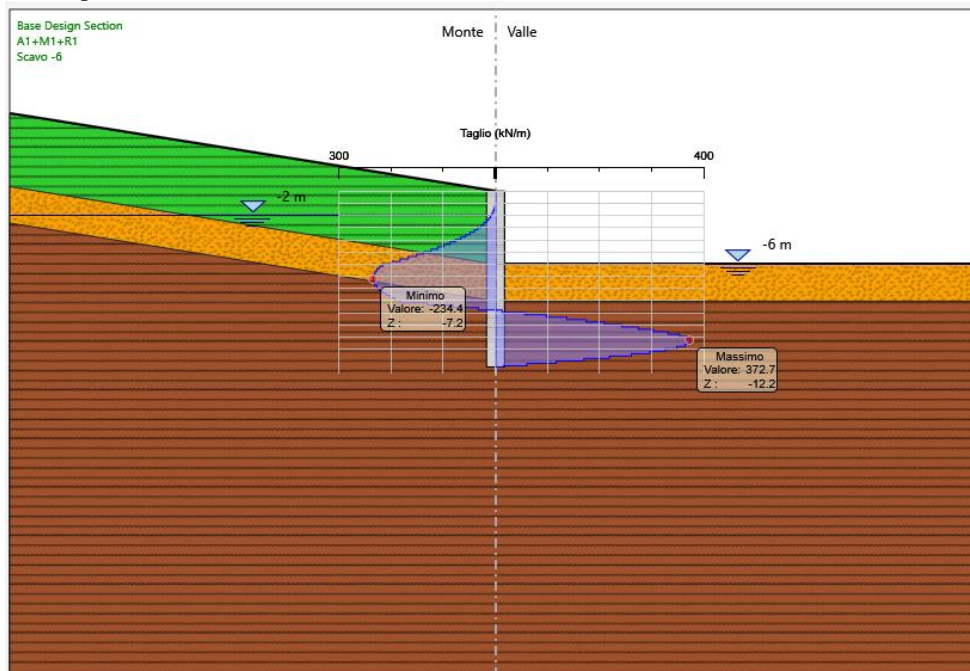
Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 26 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

### 6.1.2 RISULTATI E VERIFICHE SLU STR (COMBINAZIONE A1+M1+R1):

Dall'involuppo del momento flettente in combinazione A1+M1+R1 si osserva che il massimo valore si ha ad una quota di 9.8 m da testa paratia e risulta pari a 1092 kNm/m.



Dall'involuppo del taglio in combinazione A1+M1+R1 si osserva che il massimo valore si ha ad una quota di 12.2 m da testa paratia e risulta pari 372 kN/m:



Nel seguito si riportano i risultati delle verifiche strutturali della paratia di pali a flessione condotte mediante l'ausilio di Paratie plus e a taglio, condotta seguendo quanto riportato nel paragrafo 5.2.2. In Particolare si riportano i diagrammi dei

### 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

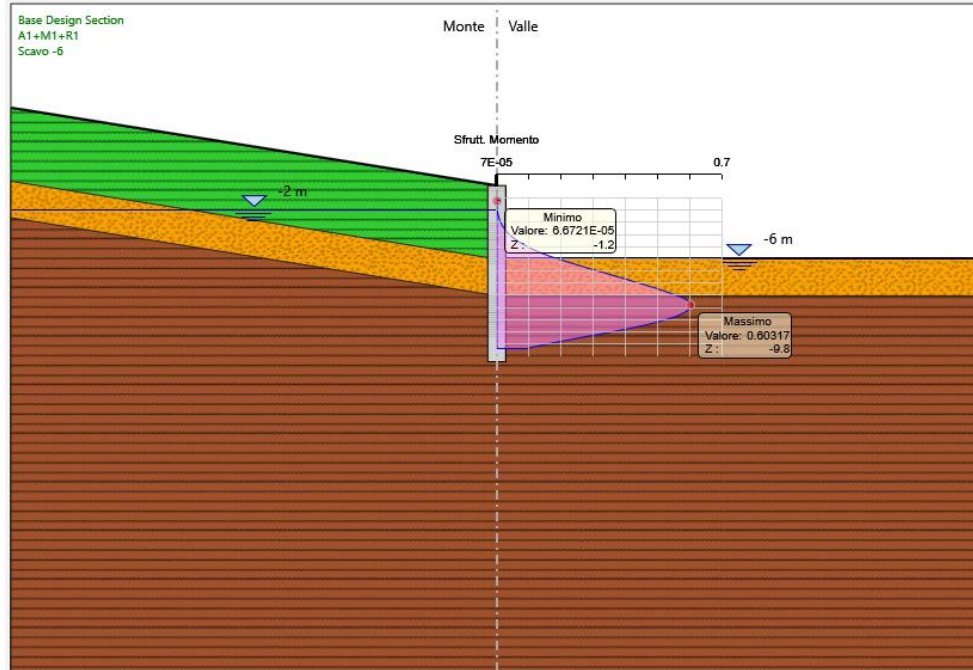
Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 27 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

tassi di sfruttamento nei pali, ottenuti come rapporto tra sollecitazione presente e resistenza disponibile in ogni sezione dei pali.

Tasso di sfruttamento a momento nei pali in comb. A1-M1-R1 ( $T.S.F._{max} = 0.60 < 1$  – VERIFICA SODDISFATTA)



Tasso di sfruttamento a taglio in comb. A1-M1-R3 ( $T.S.F._{max} = 0.44 < 1$  – VERIFICA SODDISFATTA)

Considerando quanto riportato nel paragrafo 5.2.2 si ha:

$V_{Sd} = 372 \cdot 1.7 \text{ kN} = 632 \text{ kN}$  taglio sollecitante di progetto

$V_{Rd} = 1450 \text{ kN}$

$T.S.F._{max} = 0.44 < 1$

### 6.1.3 RISULTATI E VERIFICHE SLU GEO (COMBINAZIONE A2+M2+R1):

Dall'involuppo del momento flettente in combinazione A2+M2+R1 si osserva che il massimo valore si ha ad una quota di 10.4 m da testa paratia e risulta pari a 1217 kNm/m.



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

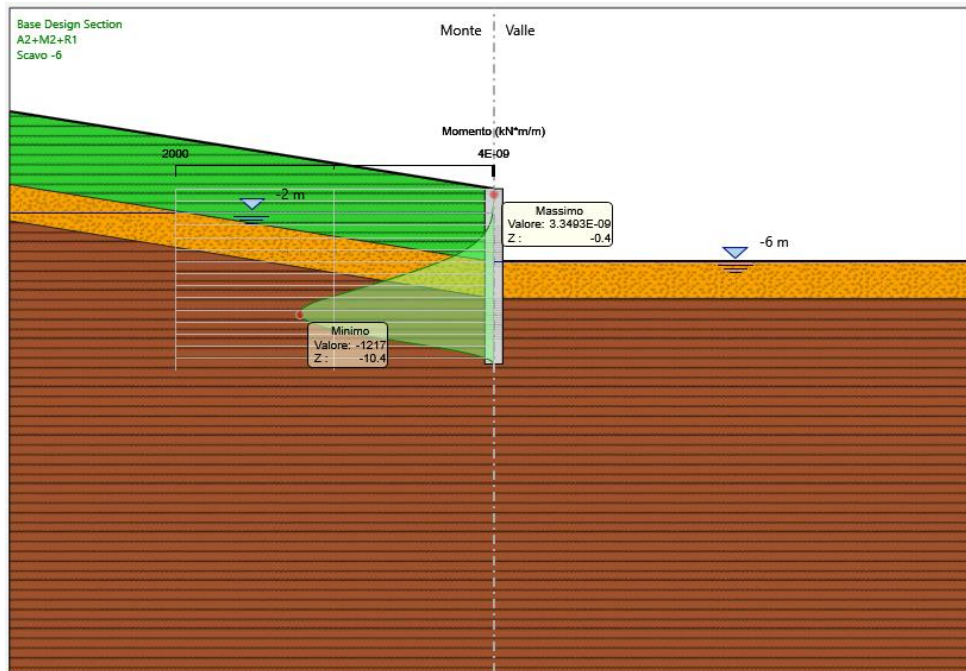
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**

**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

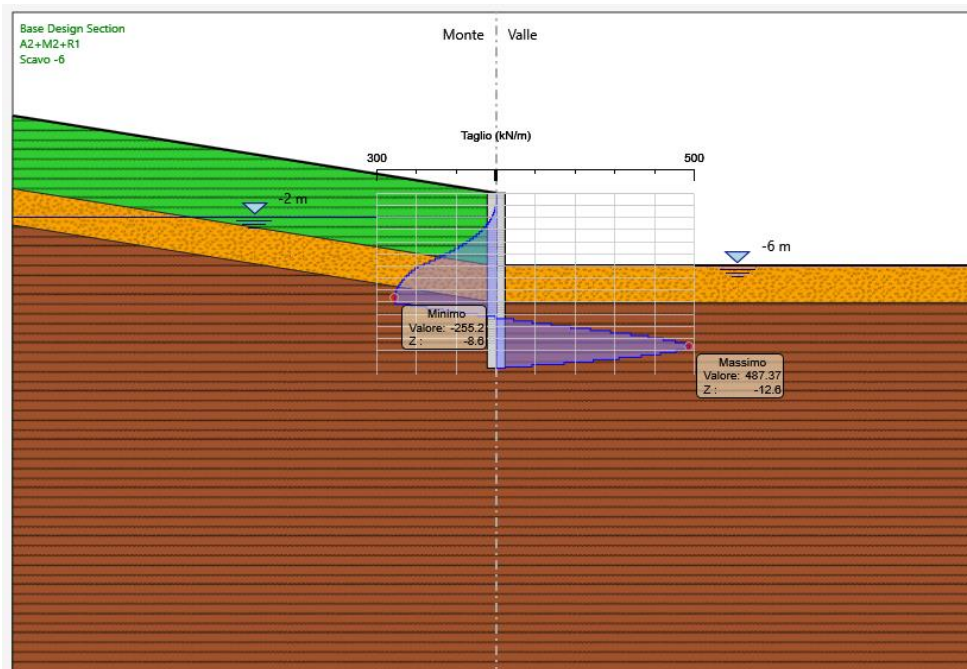
Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 28 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Dall'involuppo del taglio in combinazione A2+M2+R1 si osserva che il massimo valore si ha ad una quota di 12.6 m da testa paratia e risulta pari 487 kN/m:



### 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

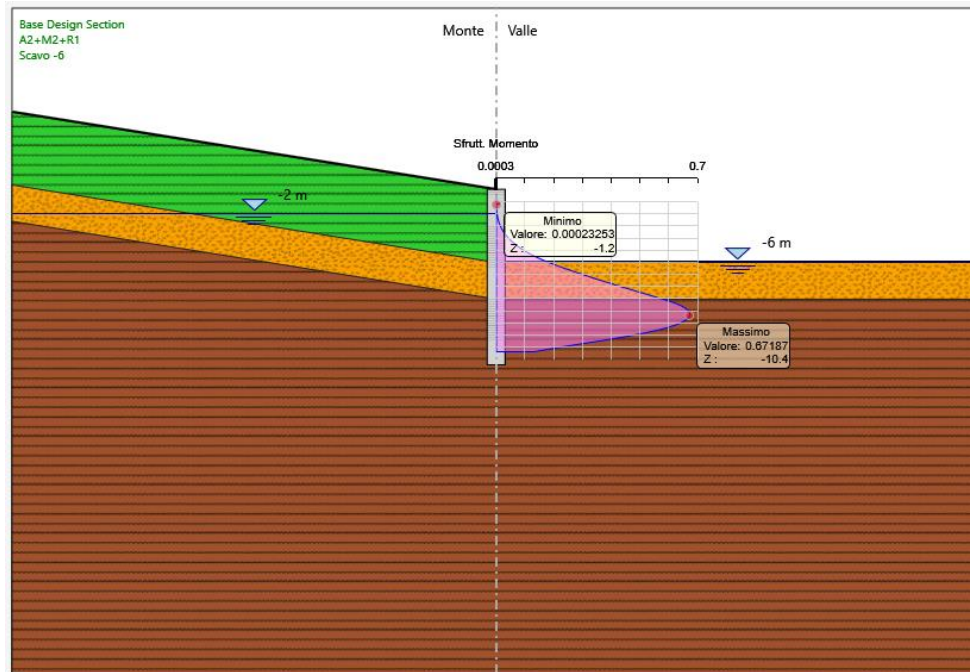
Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 29 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Nel seguito si riportano i risultati delle verifiche strutturali della paratia di pali a flessione condotte mediante l'ausilio di Paratie plus e a taglio, condotta seguendo quanto riportato nel paragrafo 5.2.2. In Particolare si riportano i diagrammi dei tassi di sfruttamento nei pali, ottenuti come rapporto tra sollecitazione presente e resistenza disponibile in ogni sezione dei pali.

Tasso di sfruttamento a momento nei pali in comb. A2-M2-R1 (.T.S.F.<sub>max</sub> = 0.67 < 1 – VERIFICA SODDISFATTA)



Tasso di sfruttamento a taglio in comb. A2-M2-R3 (.T.S.F.<sub>max</sub> = 0.67 < 1 – VERIFICA SODDISFATTA)

Considerando quanto riportato nel paragrafo 5.2.2 si ha:

$$V_{Sd} = 487 \cdot 1.7 \text{ kN} = 828 \text{ kN} \quad \text{taglio sollecitante di progetto}$$

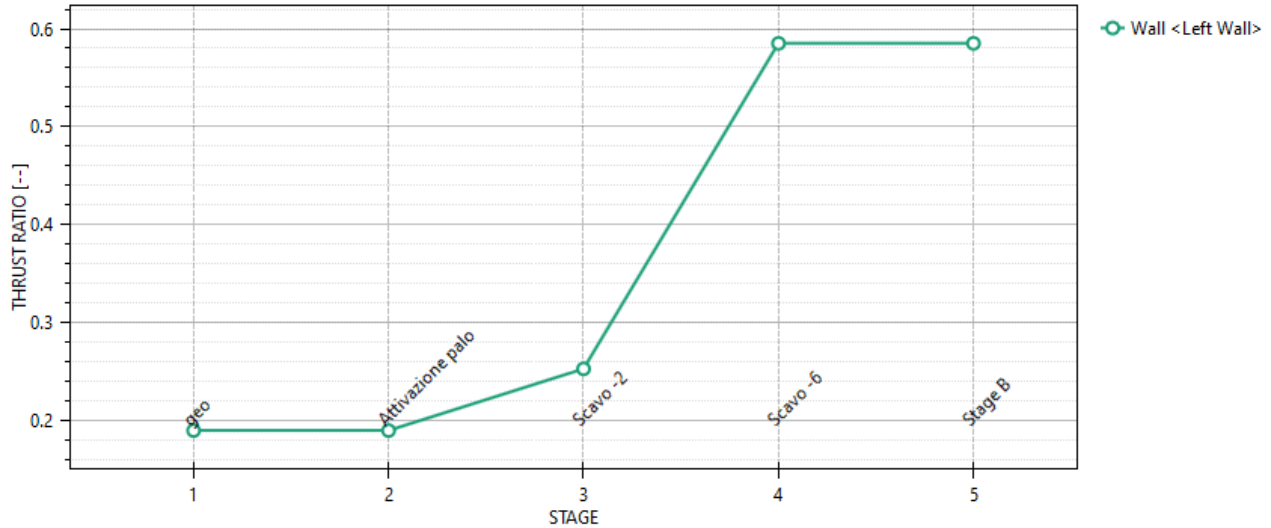
$$V_{Rd} = 1449.14 \text{ kN}$$

$$T.S.F._{max} = 0.57 < 1$$

Il massimo rapporto di mobilitazione della spinta passiva è circa il 58% sulla paratia

**Massimi rapporti di mobilitazione spinta passiva**

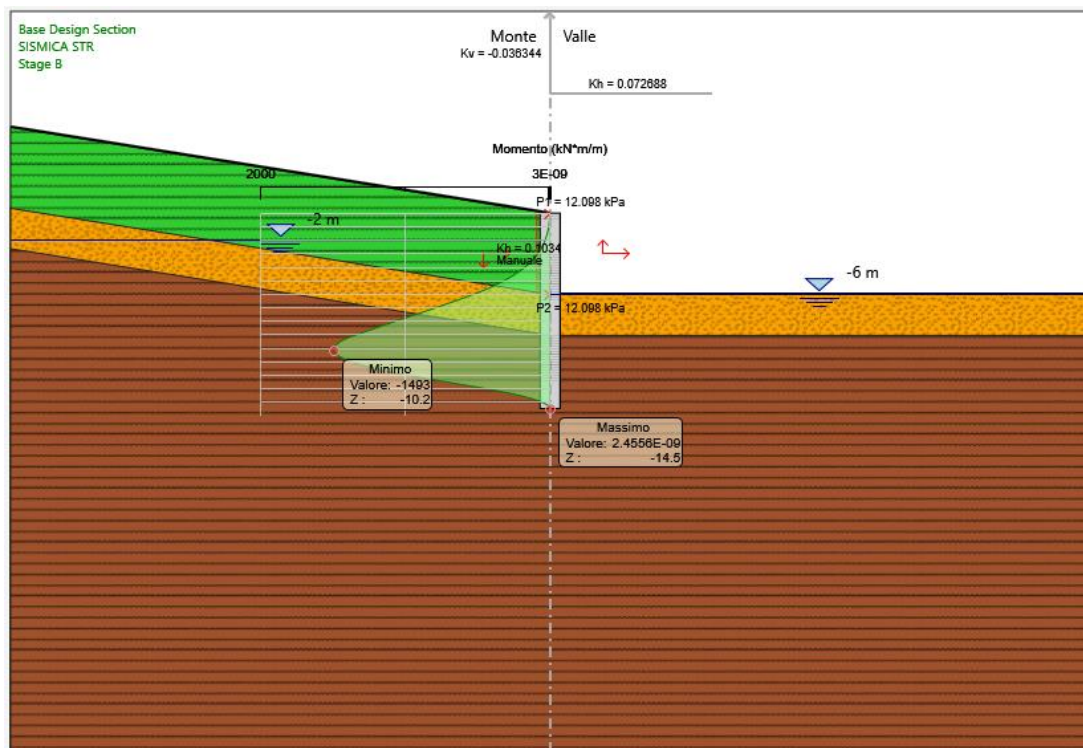
D.A. <A2+M2+R1>



**6.2 FASE SISMICA**

**6.2.1 RISULTATI E VERIFICHE SLU STR (COMBINAZIONE A1+M1+R1):**

Dall'involuppo del momento flettente in combinazione A1+M1+R1 si osserva che il massimo valore si ha ad una quota di 10.2 m da testa paratia e risulta pari a 1493 kNm/m.





## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

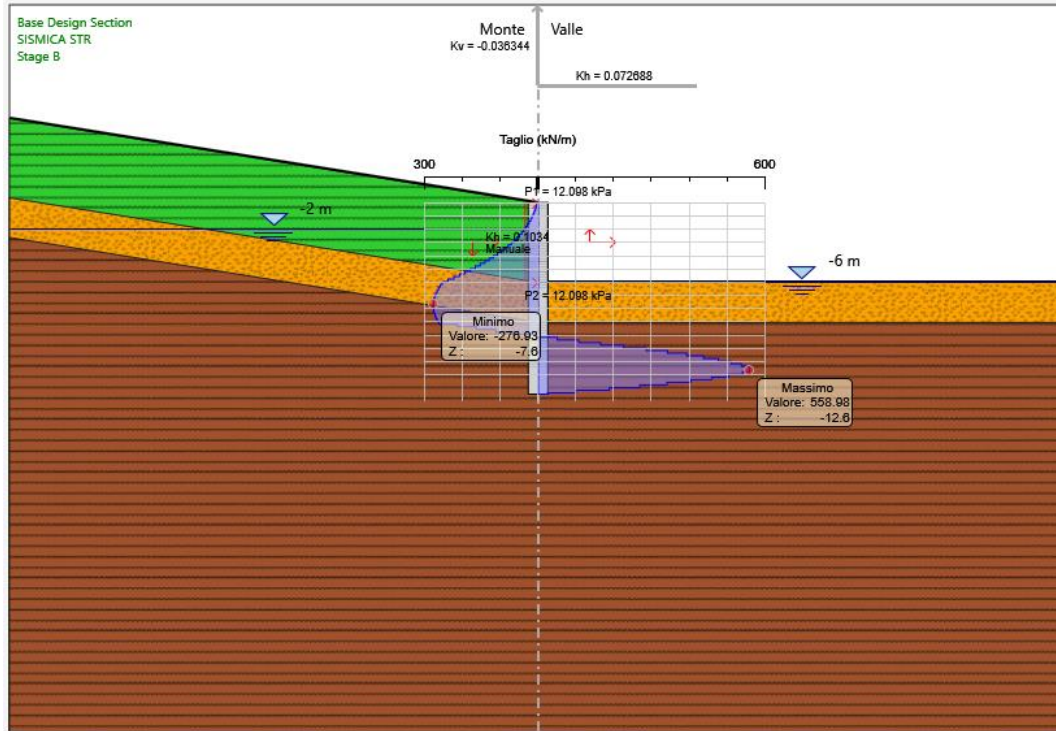
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

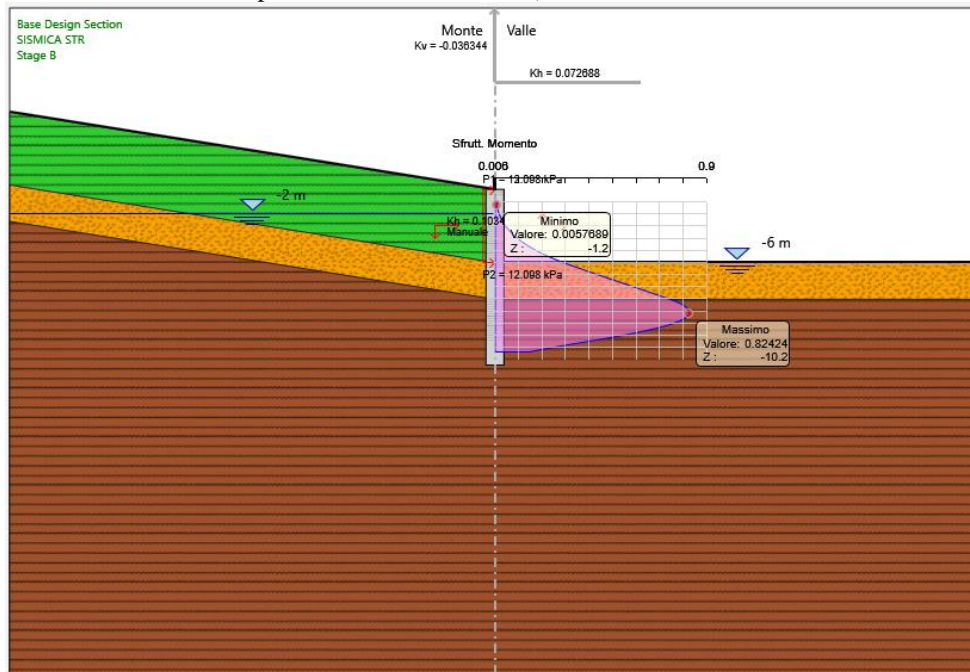
Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 31 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Dall'involuppo del taglio in combinazione A1+M1+R1 si osserva che il massimo valore si ha ad una quota di 12.6 m da testa paratia e risulta pari 558 kN/m:



Nel seguito si riportano i risultati delle verifiche strutturali della paratia di pali a flessione condotte mediante l'ausilio di Paratie plus e a taglio, condotta seguendo quanto riportato nel paragrafo 5.2.2. In Particolare si riportano i diagrammi dei tassi di sfruttamento nei pali, ottenuti come rapporto tra sollecitazione presente e resistenza disponibile in ogni sezione dei pali.

Tasso di sfruttamento a momento nei pali in comb. A1-M1-R1 ( $T.S.F._{max} = 0.82 < 1$  – VERIFICA SODDISFATTA)



Tasso di sfruttamento a taglio nelle palancole metalliche in comb. A1-M1-R1 ( $T.S.F._{max} = 0.82 < 1$  – VERIFICA

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 32 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

SODDISFATTA)

Considerando quanto riportato nel paragrafo 5.2.2 si ha:

$V_{sd} = 558 \cdot 1.7 \text{ kN} = 948 \text{ kN}$  taglio sollecitante di progetto

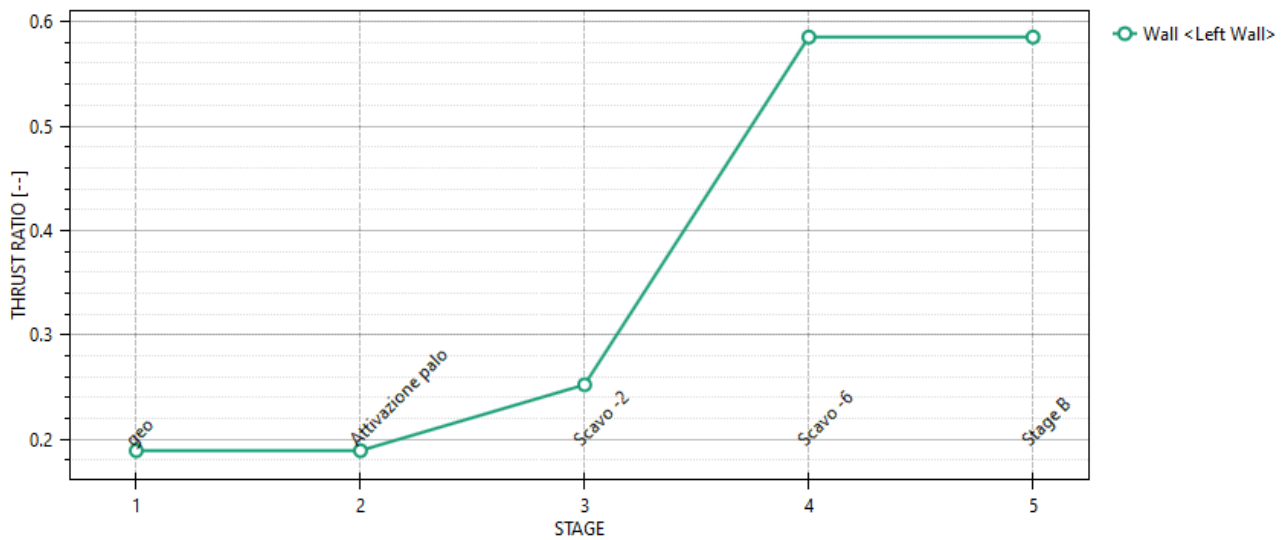
$V_{Rd} = 1449.14 \text{ kN}$

$T.S.F._{max} = 0.65 < 1$

Il massimo rapporto di mobilitazione della spinta passiva è circa il 58% sulla paratia

### Massimi rapporti di mobilitazione spinta passiva

D.A. <A2+M2+R1>





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 33 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

## 7. VERIFICA CORDOLO

Per la valutazione delle sollecitazioni di verifica del cordolo di coronamento in c.a. si ipotizza uno schema di calcolo secondo il quale il taglio agente sui pali venga assorbito interamente dal cordolo.

La verifica viene condotta considerando lo stato di sollecitazione di progetto più gravoso rappresentato dalla combinazione GEO A2+M2+R1.

In questa ipotesi risulta:

$$q = V_{\text{palo}} / \text{interasse pali}$$

$$M = ql^2/12 \quad (\text{massimo momento flettente di verifica})$$

$$V = 0.5 * q l \quad (\text{massimo taglio di verifica})$$

Di seguito si riportano i risultati delle verifiche eseguite:

COMBINAZIONE	ARMATURA DI CALCOLO		Sollecitazioni di calcolo e fattori di sicurezza				
	Af long	Af trans	q (kN/m)	M (kNm)	V (kN/m)	C.F. Flessione	C.S. Taglio
SLU	6 $\phi$ 22	St. $\phi$ 14/20	490	118	490	12.7	1.4

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 34 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

## 8. STABILITÀ GLOBALE

La valutazione dei fattori di sicurezza alla stabilità viene condotta mediante il codice di calcolo Paratia Plus 18.0, in cui la ricerca delle superfici critiche viene svolta attraverso la generazione automatica di un elevato numero di superfici di potenziale scivolamento. Il coefficiente di sicurezza a rottura lungo la superficie di scorrimento viene definito come rapporto tra la resistenza al taglio disponibile lungo la superficie e quella effettivamente mobilitata lungo la stessa superficie:

$$FS = \frac{\int_S \tau_{\text{disp}}}{\int_S \tau_{\text{mob}}} \quad \text{coefficiente di sicurezza}$$

La verifica è condotta fornendo parzialmente la superficie di rottura tramite l'imposizione di alcuni vincoli e lasciando al programma la ricerca della superficie più critica nel rispetto dei vincoli forniti: si considerano inclusi, all'interno delle possibili superfici di scorrimento, i 2/3 della lunghezza attiva  $L_a$  dei tiranti ed i 2/3 della lunghezza di infissione  $L_i$  della paratia. Le possibili superfici di scorrimento vengono ricercate per generazione casuale di superfici con inclinazione inclusa fra  $0^\circ$  e  $45^\circ$  dalla verticale all'interno del volume a tergo della paratia, e con inclinazione fra  $0^\circ$  e  $45^\circ$  dall'orizzontale per il volume di terreno a valle della paratia (cfr. figura seguente). Stanti queste ipotesi, il contributo stabilizzante dato dai tiranti è cautelativamente trascurato inoltre, si trascura a favore di sicurezza la resistenza al taglio della paratia e dei tiranti. Pertanto, gli elementi strutturali non sono modellati nelle analisi a stabilità globale.

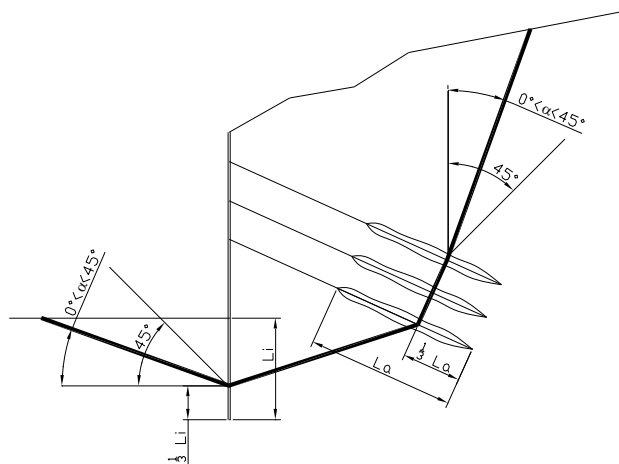


Figura 3– Schema di analisi per le verifiche a stabilità globale delle paratie

Le verifiche a stabilità globale sono condotte considerando, per ciascuna sezione di calcolo, la fase finale ovvero il raggiungimento della massima profondità di scavo. Le analisi considerate sono:

- a SLE secondo la normativa, che impone di verificare un fattore di sicurezza minimo a stabilità globale  $FS = 1.30$ . I valori delle azioni e dei parametri geotecnici di progetto sono assunti pari ai loro valori caratteristici
- agli stati limite ultimi (COMB1, COMB2, SLUS), condotte applicando ai valori caratteristici delle azioni  $A_k$  ed ai valori caratteristici dei parametri geotecnici  $M_k$  i coefficienti parziali riportati nel Paragrafo 0 e verificando che risulti un fattore di sicurezza minimo a stabilità globale  $FS = 1.0$ . Cautelativamente, nella verifica a stato limite ultimo sismico sono utilizzati i parametri di resistenza efficaci anche per i terreni coesivi.

### 8.1 VERIFICHE IN FASE STATICA

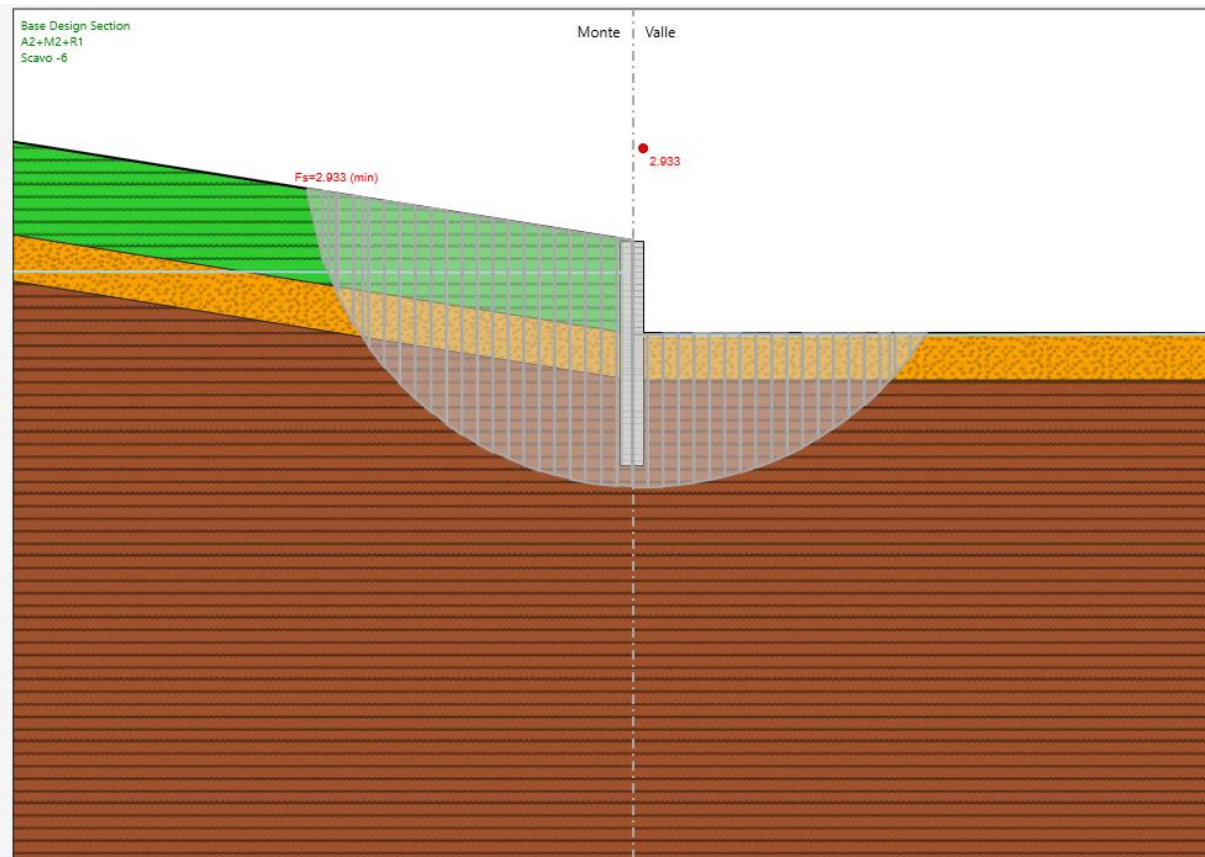
Si riportano i risultati in fase statica. Essendo  $FS=2.93$  la verifica è soddisfatta.

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 35 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



## 8.2 VERIFICHE IN FASE SISMICA

Per ciò che concerne le verifiche in condizioni sismiche, la normativa fornisce al punto 7.11.3.5 indicazioni circa le azioni aggiuntive da considerare nell'ambito delle verifiche di Stabilità di Pendii in occasione di eventi sismici; nella fattispecie, si specifica che L'analisi delle condizioni di stabilità dei pendii in condizioni sismiche può essere eseguita mediante metodi pseudostatici, metodi degli spostamenti e metodi di analisi dinamica.

Nei metodi pseudostatici, di riferimento per le analisi esposte nel seguito del documento, l'azione sismica è rappresentata da un'azione statica equivalente, costante nello spazio e nel tempo, proporzionale al peso W del volume di terreno potenzialmente instabile. Tale forza dipende dalle caratteristiche del moto sismico atteso nel volume di terreno potenzialmente instabile e dalla capacità di tale volume di subire spostamenti senza significative riduzioni di resistenza. Nelle verifiche allo stato limite ultimo, in mancanza di studi specifici, le componenti orizzontale e verticale di tali forze possono esprimersi come:

$$F_h = k_h \times W \text{ (azione sismica orizzontale)}$$

$$F_v = k_v \times W \text{ (azione sismica verticale)}$$

risultando:

$$k_h = \beta_s \cdot \frac{a_{\max}}{g} \quad (7.11.3)$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h \quad (7.11.4)$$

con:

$\beta_s = 0,28$  coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito, come da indicazioni Tab 7.11.1

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 36 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

**Tabella 7.11.I – Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.**

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	$\beta_s$	$\beta_s$
$0.2 < a_g(g) \leq 0.4$	0.30	0.28
$0.1 < a_g(g) \leq 0.2$	0.27	0.24
$a_g(g) \leq 0.1$	0.20	0.20

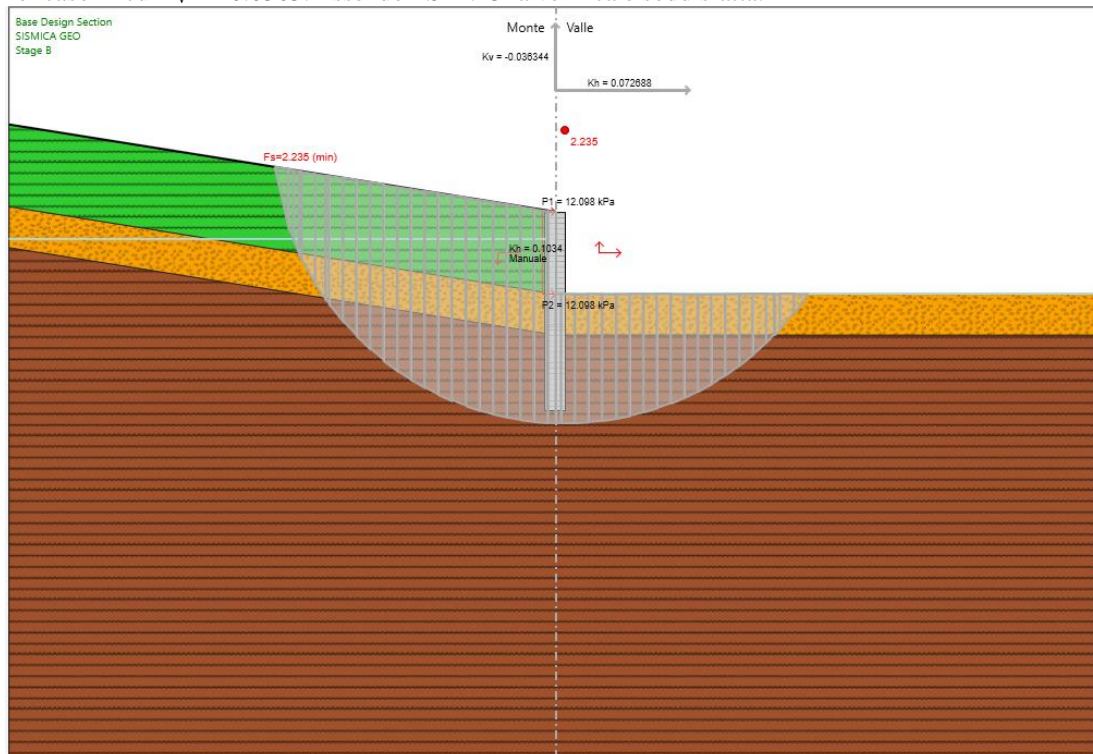
 $a_{max} = S \cdot a_g = S_S \cdot S_T \cdot a_g = 0.259$  (accelerazione massima attesa al sito)

 $S_S = 1.18$  coefficiente di amplificazione stratigrafica

 $S_T = 1$  coefficiente di amplificazione topografica

 $k_h = 0.0725$ 
 $k_v = \pm 0.0363$ 

Di seguito, per la sezione di calcolo analizzata, sono riportati i coefficienti di sicurezza calcolati con le analisi di stabilità nel caso in cui  $k_v = + 0.0363$ . Essendo  $FS = 2.23$  la verifica è soddisfatta.



Di seguito, per la sezione di calcolo analizzata, sono riportati i coefficienti di sicurezza calcolati con le analisi di stabilità nel caso in cui  $k_v = - 0.0363$ . Essendo  $FS = 2.26$  la verifica è soddisfatta.

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

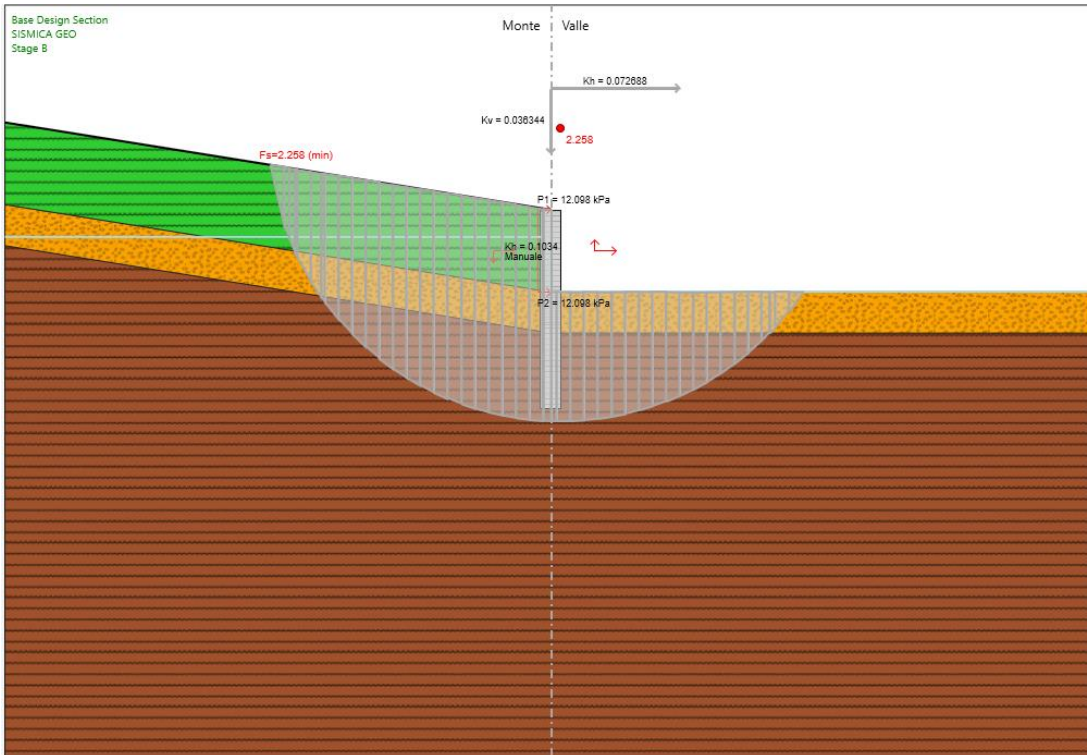
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 37 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------





## 9. ALLEGATO A – TABULATI DI CALCOLO

# PARATIE plus™

Report di Calcolo

Nome Progetto: New Project

Autore: Ingegnere

Jobname: \\GIOVE\Lavorazione\1483-Pedem\_PE\_Lotto3\_4\PROGETTO\D'Alterio\16\_OPERE MINORI\16.2

Opere di sostegno e dreni\OS21\_Paratia ByPass Muccia\OS21\_rotatoria by-pass+VSP.pplus

Data: 02/09/2020 16:28:12

Design Section: Base Design Section

Sommario

<b>INDICE</b> .....	<b>2</b>
<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	<b>3</b>
1.1 PREMESSA .....	3
1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
1.2.1 Normative di carattere generale .....	4
1.2.2 Normative specifiche per le strutture .....	4
1.3 MATERIALI IMPIEGATI .....	4
<b>2. DESCRIZIONE DELLE OPERE</b> .....	<b>6</b>
<b>3. DEFINIZIONE DEGLI STATI LIMITE DI PROGETTO</b> .....	<b>7</b>
<b>4. ANALISI DI INTERAZIONE DELLE PARATIE</b> .....	<b>7</b>
4.1 METODOLOGIA DI CALCOLO .....	7
4.1.1 Pressione e resistenza statica delle terre e dell'acqua .....	10
4.1.2 Azione sismica .....	12
<b>5. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE E VERIFICA AI SENSI DEL D.M. 14-01-2008</b> .....	<b>15</b>
5.1 METODO AGLI STATI LIMITE ED APPROCCI DI PROGETTO.....	15
5.2 VERIFICHE ALLO SLU .....	18
5.2.1 Pressoflessione .....	18
5.2.2 Taglio .....	19
5.3 ANALISI PARATIA DI PALI .....	21
5.3.1 Caratteristiche di progetto.....	21
5.3.2 Inquadramento geotecnico .....	22
5.3.3 Modello Geotecnico .....	22

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 39 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

5.3.4 Fasi di calcolo ..... 23

## **6. RISULTATI E VERIFICHE PARATIA ..... 25**

6.1 FASE STATICA ..... 25

6.1.1 RISULTATI (COMBINAZIONE SLE): ..... 25

6.1.2 RISULTATI E VERIFICHE SLU STR (COMBINAZIONE A1+M1+R1): ..... 26

6.1.3 RISULTATI E VERIFICHE SLU GEO (COMBINAZIONE A2+M2+R1): ..... 27

6.2 FASE SISMICA ..... 30

6.2.1 RISULTATI E VERIFICHE SLU STR (COMBINAZIONE A1+M1+R1): ..... 30

## **7. VERIFICA CORDOLO ..... 33**

## **8. STABILITÀ GLOBALE ..... 34**

8.1 VERIFICHE IN FASE STATICA..... 34

8.2 VERIFICHE IN FASE SISMICA..... 35

## **9. ALLEGATO A – TABULATI DI CALCOLO ..... 38**

### 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.

### Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : POLYLINE

Punti

(-50;8)

(-14;2.6)

(-6;1)

(0;0)

(50;0)

(50;-50)

(-50;-50)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-50;2)

(0;-6)

(50;-6)

(50;-50)

(-50;-50)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-50;-1)

(0;-9)

(50;-9)

(50;-50)

(-50;-50)

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 40 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

OCR : 1

Strato di Terreno	Terreno	$\gamma$ dry	$\gamma$ sat	$\phi'$	$\phi_c$	$\phi$	$c'$	Su	Modulo Elastico	E	Evc	Eur	A h	A v	ex p	Pa c	Rur/Rv	Rv c	Ku	Kvc	Kur
		$\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$	$\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$	$^\circ$	$^\circ$	$^\circ$	kP	kP		kPa	kPa					kP		kP	$\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$	$\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$	$\frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$
							a	a								a		a			
1	Ecla	19.5	19.5	2			5		Consta	90000	14000										
				6					nt		0										
2	Salt	20	20	2			10		Consta	35000	55000										
				5					nt												
3	Sch	22	22	2			55		Consta	13000	21000										
				9					nt	0	0										

Descrizione Pareti

X : 0 m

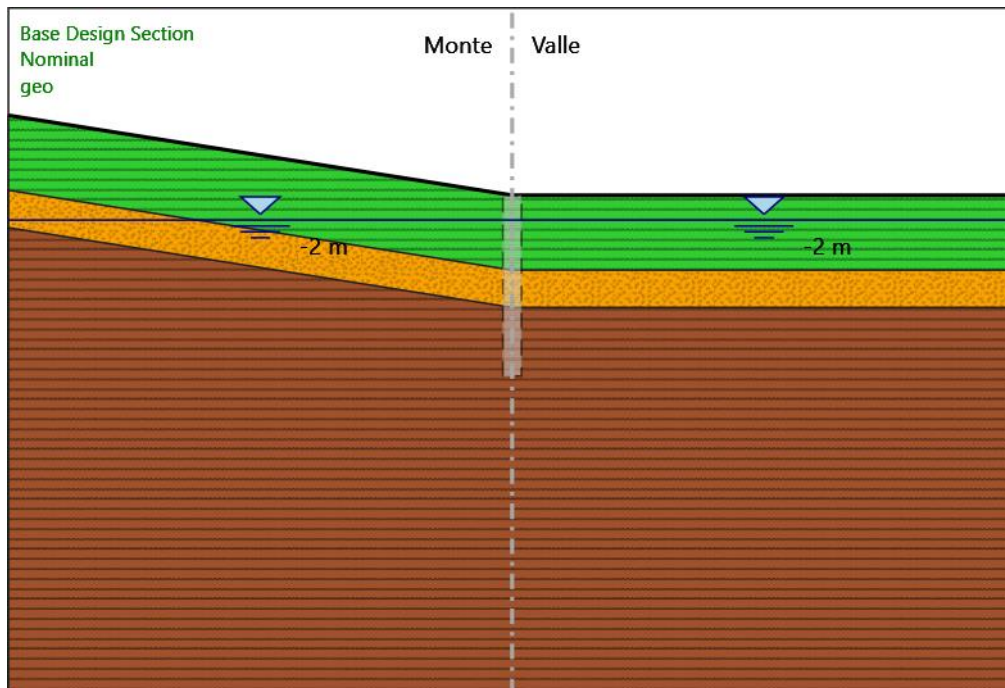
Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14.5 m

Muro di sinistra

Fasi di Calcolo

geo



Attivazione palo



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

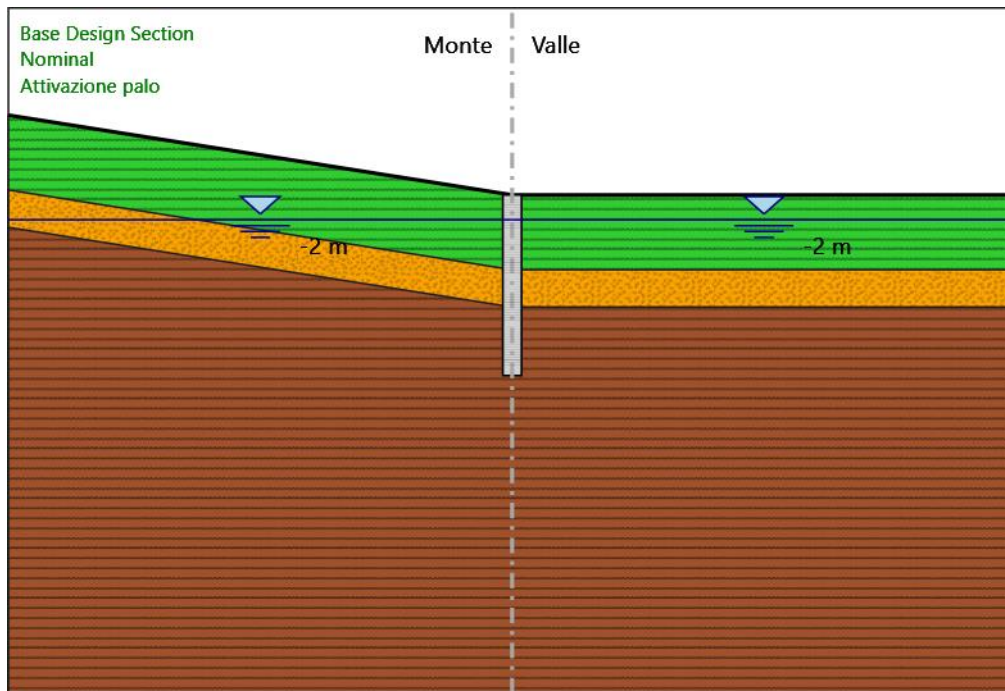
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**

**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 41 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Attivazione palo

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14.5 m

Sezione : pali phi 1500

Scavo -2

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

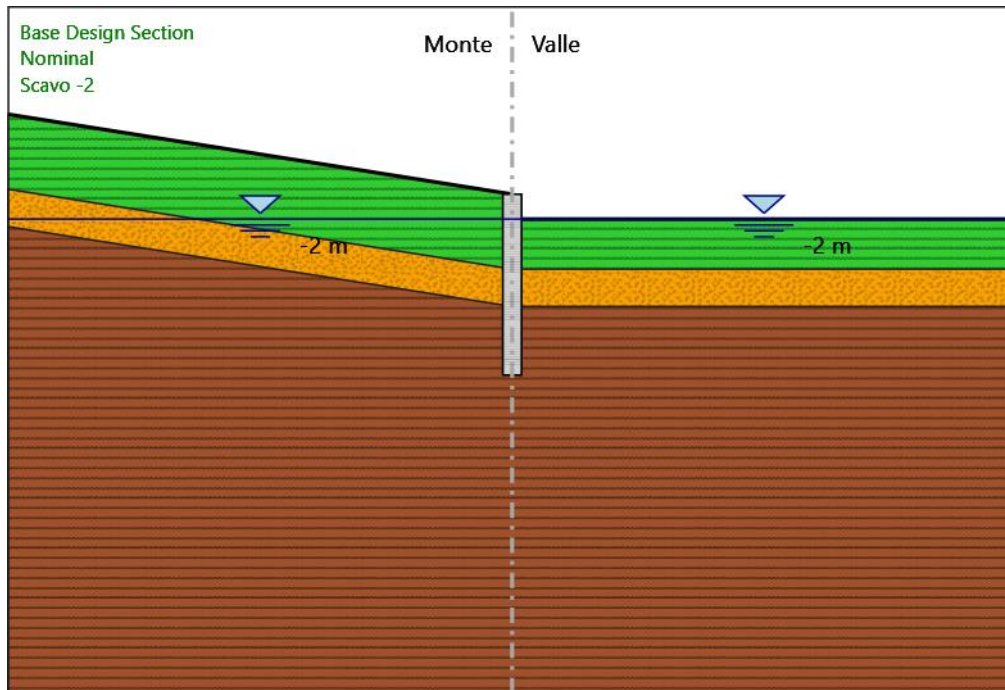
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 42 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Scavo -2

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14.5 m

Sezione : pali phi 1500

Scavo -6

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

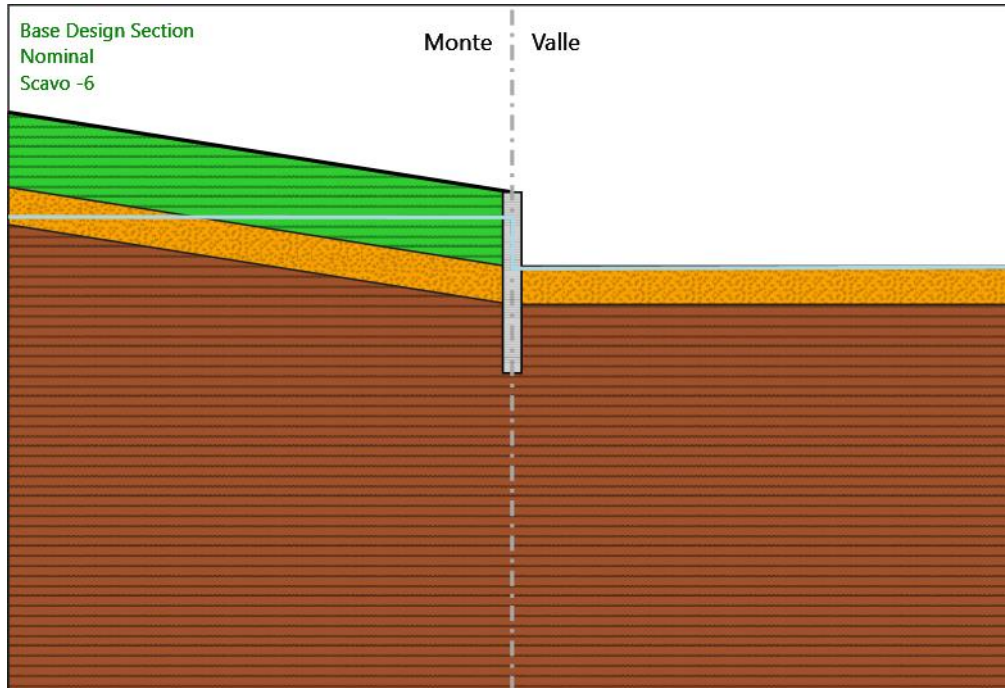
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 43 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Scavo -6

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14.5 m

Sezione : pali phi 1500

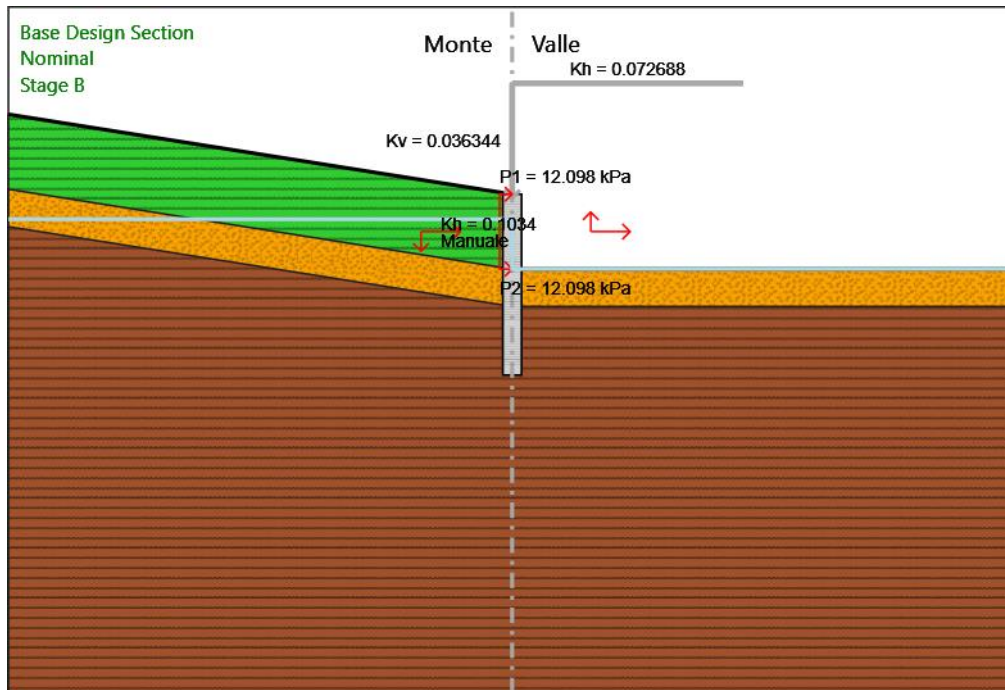
Stage B

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 44 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Stage B

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -14.5 m

Sezione : pali phi 1500

Grafici dei Risultati

Design Assumption : Nominal

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: geo

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
geo	0	0
geo	-0.2	0
geo	-0.4	0
geo	-0.6	0
geo	-0.8	0
geo	-1	0
geo	-1.2	0
geo	-1.4	0
geo	-1.6	0
geo	-1.8	0
geo	-2	0
geo	-2.2	0
geo	-2.4	0
geo	-2.6	0

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 45 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
geo	-2.8	0
geo	-3	0
geo	-3.2	0
geo	-3.4	0
geo	-3.6	0
geo	-3.8	0
geo	-4	0
geo	-4.2	0
geo	-4.4	0
geo	-4.6	0
geo	-4.8	0
geo	-5	0
geo	-5.2	0
geo	-5.4	0
geo	-5.6	0
geo	-5.8	0
geo	-6	0
geo	-6.2	0
geo	-6.4	0
geo	-6.6	0
geo	-6.8	0
geo	-7	0
geo	-7.2	0
geo	-7.4	0
geo	-7.6	0
geo	-7.8	0
geo	-8	0
geo	-8.2	0
geo	-8.4	0
geo	-8.6	0
geo	-8.8	0
geo	-9	0
geo	-9.2	0
geo	-9.4	0
geo	-9.6	0
geo	-9.8	0
geo	-10	0
geo	-10.2	0
geo	-10.4	0
geo	-10.6	0
geo	-10.8	0
geo	-11	0
geo	-11.2	0
geo	-11.4	0
geo	-11.6	0
geo	-11.8	0

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 46 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
geo	-12	0
geo	-12.2	0
geo	-12.4	0
geo	-12.6	0
geo	-12.8	0
geo	-13	0
geo	-13.2	0
geo	-13.4	0
geo	-13.6	0
geo	-13.8	0
geo	-14	0
geo	-14.2	0
geo	-14.4	0
geo	-14.5	0

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Attivazione palo

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Attivazione palo	0	0
Attivazione palo	-0.2	0
Attivazione palo	-0.4	0
Attivazione palo	-0.6	0
Attivazione palo	-0.8	0
Attivazione palo	-1	0
Attivazione palo	-1.2	0
Attivazione palo	-1.4	0
Attivazione palo	-1.6	0
Attivazione palo	-1.8	0
Attivazione palo	-2	0
Attivazione palo	-2.2	0
Attivazione palo	-2.4	0
Attivazione palo	-2.6	0
Attivazione palo	-2.8	0
Attivazione palo	-3	0
Attivazione palo	-3.2	0
Attivazione palo	-3.4	0
Attivazione palo	-3.6	0
Attivazione palo	-3.8	0
Attivazione palo	-4	0
Attivazione palo	-4.2	0
Attivazione palo	-4.4	0
Attivazione palo	-4.6	0
Attivazione palo	-4.8	0
Attivazione palo	-5	0
Attivazione palo	-5.2	0
Attivazione palo	-5.4	0



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 47 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Attivazione palo	-5.6	0
Attivazione palo	-5.8	0
Attivazione palo	-6	0
Attivazione palo	-6.2	0
Attivazione palo	-6.4	0
Attivazione palo	-6.6	0
Attivazione palo	-6.8	0
Attivazione palo	-7	0
Attivazione palo	-7.2	0
Attivazione palo	-7.4	0
Attivazione palo	-7.6	0
Attivazione palo	-7.8	0
Attivazione palo	-8	0
Attivazione palo	-8.2	0
Attivazione palo	-8.4	0
Attivazione palo	-8.6	0
Attivazione palo	-8.8	0
Attivazione palo	-9	0
Attivazione palo	-9.2	0
Attivazione palo	-9.4	0
Attivazione palo	-9.6	0
Attivazione palo	-9.8	0
Attivazione palo	-10	0
Attivazione palo	-10.2	0
Attivazione palo	-10.4	0
Attivazione palo	-10.6	0
Attivazione palo	-10.8	0
Attivazione palo	-11	0
Attivazione palo	-11.2	0
Attivazione palo	-11.4	0
Attivazione palo	-11.6	0
Attivazione palo	-11.8	0
Attivazione palo	-12	0
Attivazione palo	-12.2	0
Attivazione palo	-12.4	0
Attivazione palo	-12.6	0
Attivazione palo	-12.8	0
Attivazione palo	-13	0
Attivazione palo	-13.2	0
Attivazione palo	-13.4	0
Attivazione palo	-13.6	0
Attivazione palo	-13.8	0
Attivazione palo	-14	0
Attivazione palo	-14.2	0
Attivazione palo	-14.4	0
Attivazione palo	-14.5	0

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 48 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Scavo -2

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo -2	0	0.27
Scavo -2	-0.2	0.26
Scavo -2	-0.4	0.25
Scavo -2	-0.6	0.25
Scavo -2	-0.8	0.24
Scavo -2	-1	0.23
Scavo -2	-1.2	0.23
Scavo -2	-1.4	0.22
Scavo -2	-1.6	0.21
Scavo -2	-1.8	0.21
Scavo -2	-2	0.2
Scavo -2	-2.2	0.19
Scavo -2	-2.4	0.19
Scavo -2	-2.6	0.18
Scavo -2	-2.8	0.17
Scavo -2	-3	0.17
Scavo -2	-3.2	0.16
Scavo -2	-3.4	0.15
Scavo -2	-3.6	0.15
Scavo -2	-3.8	0.14
Scavo -2	-4	0.14
Scavo -2	-4.2	0.13
Scavo -2	-4.4	0.12
Scavo -2	-4.6	0.12
Scavo -2	-4.8	0.11
Scavo -2	-5	0.11
Scavo -2	-5.2	0.1
Scavo -2	-5.4	0.1
Scavo -2	-5.6	0.09
Scavo -2	-5.8	0.09
Scavo -2	-6	0.08
Scavo -2	-6.2	0.08
Scavo -2	-6.4	0.07
Scavo -2	-6.6	0.07
Scavo -2	-6.8	0.06
Scavo -2	-7	0.06
Scavo -2	-7.2	0.05
Scavo -2	-7.4	0.05
Scavo -2	-7.6	0.04
Scavo -2	-7.8	0.04
Scavo -2	-8	0.04
Scavo -2	-8.2	0.03
Scavo -2	-8.4	0.03
Scavo -2	-8.6	0.03

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 49 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo -2	-8.8	0.02
Scavo -2	-9	0.02
Scavo -2	-9.2	0.02
Scavo -2	-9.4	0.02
Scavo -2	-9.6	0.01
Scavo -2	-9.8	0.01
Scavo -2	-10	0.01
Scavo -2	-10.2	0.01
Scavo -2	-10.4	0.01
Scavo -2	-10.6	0
Scavo -2	-10.8	0
Scavo -2	-11	0
Scavo -2	-11.2	0
Scavo -2	-11.4	0
Scavo -2	-11.6	0
Scavo -2	-11.8	0
Scavo -2	-12	0
Scavo -2	-12.2	-0.01
Scavo -2	-12.4	-0.01
Scavo -2	-12.6	-0.01
Scavo -2	-12.8	-0.01
Scavo -2	-13	-0.01
Scavo -2	-13.2	-0.01
Scavo -2	-13.4	-0.01
Scavo -2	-13.6	-0.01
Scavo -2	-13.8	-0.01
Scavo -2	-14	-0.01
Scavo -2	-14.2	-0.01
Scavo -2	-14.4	-0.01
Scavo -2	-14.5	-0.01

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Scavo -6

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo -6	0	37.15
Scavo -6	-0.2	36.5
Scavo -6	-0.4	35.84
Scavo -6	-0.6	35.19
Scavo -6	-0.8	34.54
Scavo -6	-1	33.88
Scavo -6	-1.2	33.23
Scavo -6	-1.4	32.58
Scavo -6	-1.6	31.92
Scavo -6	-1.8	31.27
Scavo -6	-2	30.62
Scavo -6	-2.2	29.96

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 50 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo -6	-2.4	29.31
Scavo -6	-2.6	28.66
Scavo -6	-2.8	28
Scavo -6	-3	27.35
Scavo -6	-3.2	26.7
Scavo -6	-3.4	26.04
Scavo -6	-3.6	25.39
Scavo -6	-3.8	24.74
Scavo -6	-4	24.09
Scavo -6	-4.2	23.44
Scavo -6	-4.4	22.79
Scavo -6	-4.6	22.14
Scavo -6	-4.8	21.49
Scavo -6	-5	20.84
Scavo -6	-5.2	20.19
Scavo -6	-5.4	19.55
Scavo -6	-5.6	18.91
Scavo -6	-5.8	18.27
Scavo -6	-6	17.63
Scavo -6	-6.2	16.99
Scavo -6	-6.4	16.36
Scavo -6	-6.6	15.73
Scavo -6	-6.8	15.1
Scavo -6	-7	14.48
Scavo -6	-7.2	13.87
Scavo -6	-7.4	13.25
Scavo -6	-7.6	12.65
Scavo -6	-7.8	12.04
Scavo -6	-8	11.45
Scavo -6	-8.2	10.86
Scavo -6	-8.4	10.28
Scavo -6	-8.6	9.7
Scavo -6	-8.8	9.13
Scavo -6	-9	8.57
Scavo -6	-9.2	8.01
Scavo -6	-9.4	7.47
Scavo -6	-9.6	6.93
Scavo -6	-9.8	6.4
Scavo -6	-10	5.88
Scavo -6	-10.2	5.37
Scavo -6	-10.4	4.86
Scavo -6	-10.6	4.37
Scavo -6	-10.8	3.88
Scavo -6	-11	3.4
Scavo -6	-11.2	2.92
Scavo -6	-11.4	2.46

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 51 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Scavo -6	-11.6	2
Scavo -6	-11.8	1.54
Scavo -6	-12	1.1
Scavo -6	-12.2	0.65
Scavo -6	-12.4	0.21
Scavo -6	-12.6	-0.22
Scavo -6	-12.8	-0.65
Scavo -6	-13	-1.08
Scavo -6	-13.2	-1.51
Scavo -6	-13.4	-1.93
Scavo -6	-13.6	-2.36
Scavo -6	-13.8	-2.78
Scavo -6	-14	-3.2
Scavo -6	-14.2	-3.62
Scavo -6	-14.4	-4.05
Scavo -6	-14.5	-4.26

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Stage B

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage B	0	117.98
Stage B	-0.2	115.99
Stage B	-0.4	114.01
Stage B	-0.6	112.02
Stage B	-0.8	110.03
Stage B	-1	108.05
Stage B	-1.2	106.06
Stage B	-1.4	104.07
Stage B	-1.6	102.09
Stage B	-1.8	100.1
Stage B	-2	98.11
Stage B	-2.2	96.13
Stage B	-2.4	94.14
Stage B	-2.6	92.16
Stage B	-2.8	90.17
Stage B	-3	88.19
Stage B	-3.2	86.21
Stage B	-3.4	84.23
Stage B	-3.6	82.25
Stage B	-3.8	80.27
Stage B	-4	78.29
Stage B	-4.2	76.31
Stage B	-4.4	74.34
Stage B	-4.6	72.37
Stage B	-4.8	70.4
Stage B	-5	68.43

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 52 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage B	-5.2	66.47
Stage B	-5.4	64.51
Stage B	-5.6	62.55
Stage B	-5.8	60.6
Stage B	-6	58.66
Stage B	-6.2	56.72
Stage B	-6.4	54.78
Stage B	-6.6	52.85
Stage B	-6.8	50.93
Stage B	-7	49.01
Stage B	-7.2	47.11
Stage B	-7.4	45.21
Stage B	-7.6	43.32
Stage B	-7.8	41.44
Stage B	-8	39.57
Stage B	-8.2	37.71
Stage B	-8.4	35.87
Stage B	-8.6	34.03
Stage B	-8.8	32.21
Stage B	-9	30.4
Stage B	-9.2	28.61
Stage B	-9.4	26.82
Stage B	-9.6	25.06
Stage B	-9.8	23.31
Stage B	-10	21.57
Stage B	-10.2	19.85
Stage B	-10.4	18.14
Stage B	-10.6	16.45
Stage B	-10.8	14.77
Stage B	-11	13.11
Stage B	-11.2	11.46
Stage B	-11.4	9.83
Stage B	-11.6	8.21
Stage B	-11.8	6.6
Stage B	-12	5
Stage B	-12.2	3.41
Stage B	-12.4	1.83
Stage B	-12.6	0.26
Stage B	-12.8	-1.3
Stage B	-13	-2.86
Stage B	-13.2	-4.41
Stage B	-13.4	-5.96
Stage B	-13.6	-7.51
Stage B	-13.8	-9.05
Stage B	-14	-10.6
Stage B	-14.2	-12.14



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

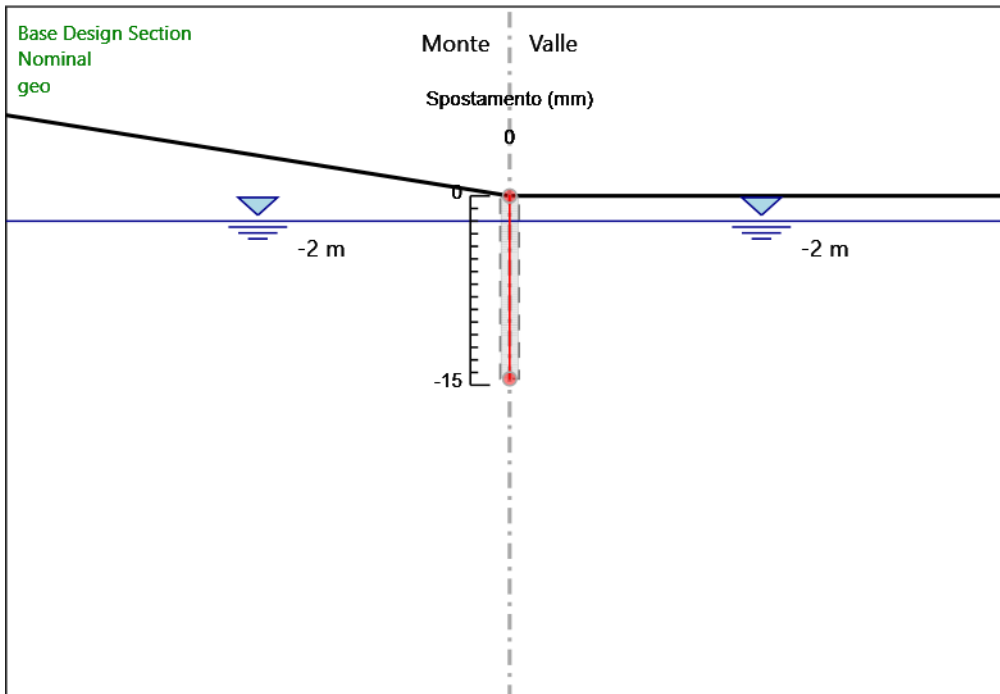
Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 53 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Spostamento (mm)
Stage B	-14.4	-13.68
Stage B	-14.5	-14.46

Grafico Spostamento Nominal - Stage: geo



Design Assumption: Nominal

Stage: geo

Spostamento

Grafico Spostamento Nominal - Stage: Attivazione palo

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

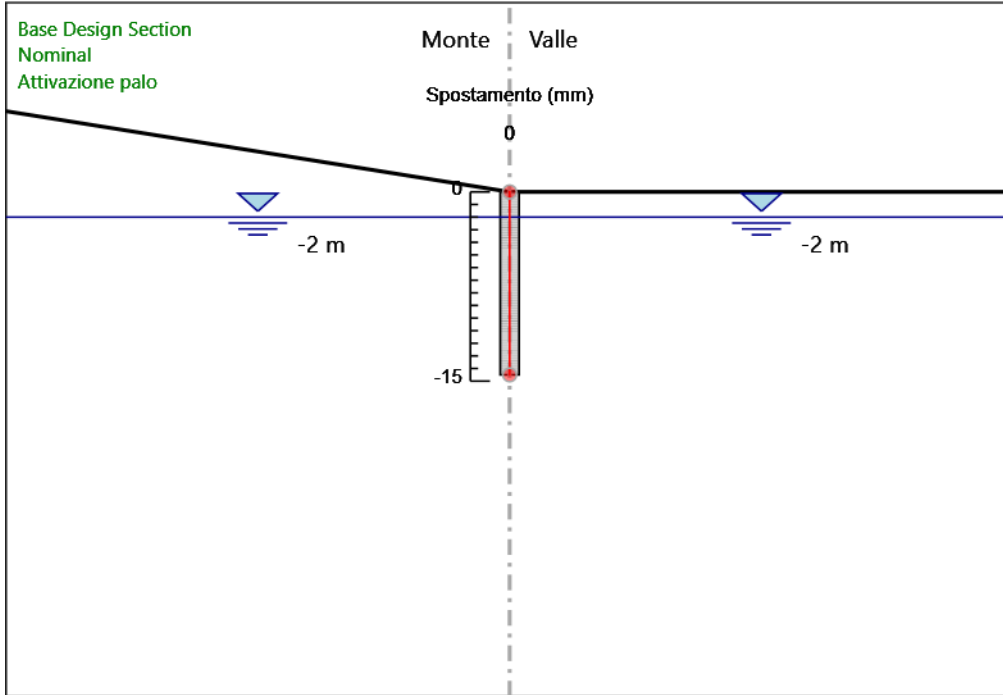
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 54 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Attivazione palo

Spostamento

Grafico Spostamento Nominal - Stage: Scavo -2

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

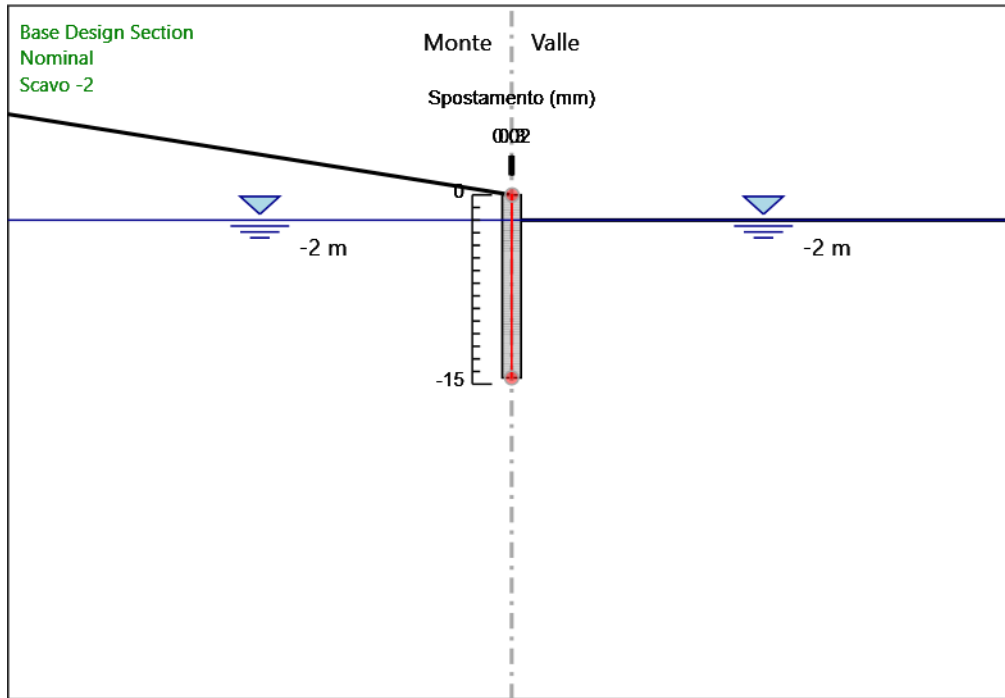
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 55 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -2

Spostamento

Grafico Spostamento Nominal - Stage: Scavo -6

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

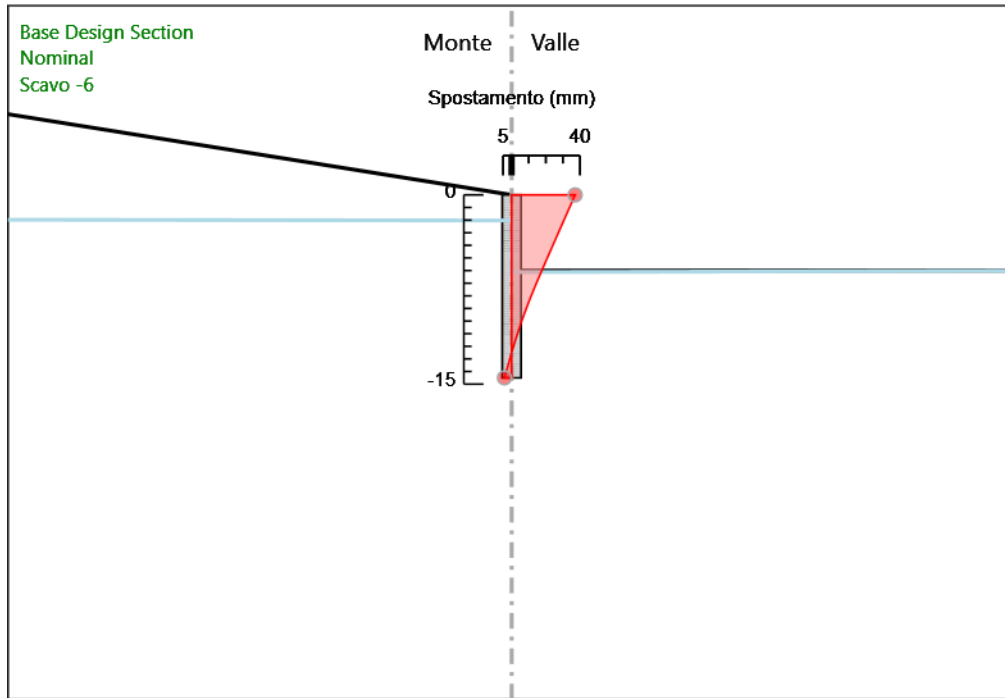
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 56 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -6

Spostamento

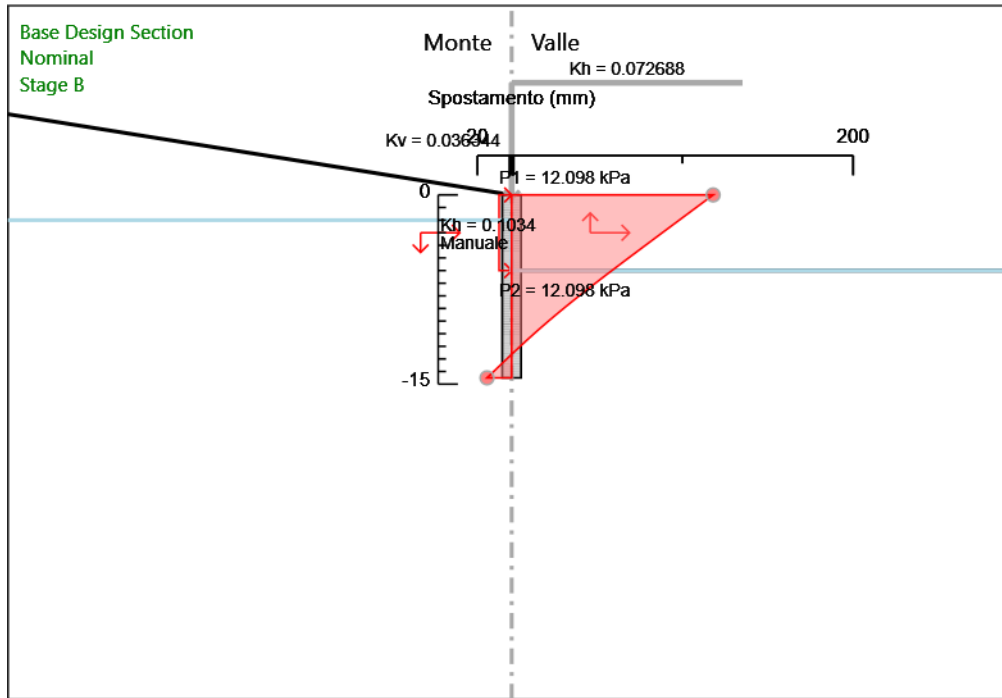
Grafico Spostamento Nominal - Stage: Stage B

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 57 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Stage B

Spostamento

Risultati Paratia

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: geo

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
geo	0	0	0
geo	-0.2	0	0
geo	-0.4	0	0
geo	-0.6	0	0
geo	-0.8	0	0
geo	-1	0	0
geo	-1.2	0	0

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 58 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
geo	-1.4	0	0
geo	-1.6	0	0
geo	-1.8	0	0
geo	-2	0	0
geo	-2.2	0	0
geo	-2.4	0	0
geo	-2.6	0	0
geo	-2.8	0	0
geo	-3	0	0
geo	-3.2	0	0
geo	-3.4	0	0
geo	-3.6	0	0
geo	-3.8	0	0
geo	-4	0	0
geo	-4.2	0	0
geo	-4.4	0	0
geo	-4.6	0	0
geo	-4.8	0	0
geo	-5	0	0
geo	-5.2	0	0
geo	-5.4	0	0
geo	-5.6	0	0
geo	-5.8	0	0
geo	-6	0	0
geo	-6.2	0	0
geo	-6.4	0	0
geo	-6.6	0	0
geo	-6.8	0	0
geo	-7	0	0
geo	-7.2	0	0
geo	-7.4	0	0
geo	-7.6	0	0
geo	-7.8	0	0
geo	-8	0	0
geo	-8.2	0	0
geo	-8.4	0	0
geo	-8.6	0	0
geo	-8.8	0	0
geo	-9	0	0
geo	-9.2	0	0
geo	-9.4	0	0
geo	-9.6	0	0
geo	-9.8	0	0
geo	-10	0	0
geo	-10.2	0	0
geo	-10.4	0	0



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 59 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
geo	-10.6	0	0
geo	-10.8	0	0
geo	-11	0	0
geo	-11.2	0	0
geo	-11.4	0	0
geo	-11.6	0	0
geo	-11.8	0	0
geo	-12	0	0
geo	-12.2	0	0
geo	-12.4	0	0
geo	-12.6	0	0
geo	-12.8	0	0
geo	-13	0	0
geo	-13.2	0	0
geo	-13.4	0	0
geo	-13.6	0	0
geo	-13.8	0	0
geo	-14	0	0
geo	-14.2	0	0
geo	-14.4	0	0
geo	-14.5	0	0

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Attivazione palo

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Attivazione palo	0	0	0
Attivazione palo	-0.2	0	0
Attivazione palo	-0.4	0	0
Attivazione palo	-0.6	0	0
Attivazione palo	-0.8	0	0
Attivazione palo	-1	0	0
Attivazione palo	-1.2	0	0
Attivazione palo	-1.4	0	0
Attivazione palo	-1.6	0	0
Attivazione palo	-1.8	0	0
Attivazione palo	-2	0	0
Attivazione palo	-2.2	0	0
Attivazione palo	-2.4	0	0
Attivazione palo	-2.6	0	0
Attivazione palo	-2.8	0	0
Attivazione palo	-3	0	0
Attivazione palo	-3.2	0	0
Attivazione palo	-3.4	0	0
Attivazione palo	-3.6	0	0
Attivazione palo	-3.8	0	0
Attivazione palo	-4	0	0

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 60 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Attivazione palo	-4.2	0	0
Attivazione palo	-4.4	0	0
Attivazione palo	-4.6	0	0
Attivazione palo	-4.8	0	0
Attivazione palo	-5	0	0
Attivazione palo	-5.2	0	0
Attivazione palo	-5.4	0	0
Attivazione palo	-5.6	0	0
Attivazione palo	-5.8	0	0
Attivazione palo	-6	0	0
Attivazione palo	-6.2	0	0
Attivazione palo	-6.4	0	0
Attivazione palo	-6.6	0	0
Attivazione palo	-6.8	0	0
Attivazione palo	-7	0	0
Attivazione palo	-7.2	0	0
Attivazione palo	-7.4	0	0
Attivazione palo	-7.6	0	0
Attivazione palo	-7.8	0	0
Attivazione palo	-8	0	0
Attivazione palo	-8.2	0	0
Attivazione palo	-8.4	0	0
Attivazione palo	-8.6	0	0
Attivazione palo	-8.8	0	0
Attivazione palo	-9	0	0
Attivazione palo	-9.2	0	0
Attivazione palo	-9.4	0	0
Attivazione palo	-9.6	0	0
Attivazione palo	-9.8	0	0
Attivazione palo	-10	0	0
Attivazione palo	-10.2	0	0
Attivazione palo	-10.4	0	0
Attivazione palo	-10.6	0	0
Attivazione palo	-10.8	0	0
Attivazione palo	-11	0	0
Attivazione palo	-11.2	0	0
Attivazione palo	-11.4	0	0
Attivazione palo	-11.6	0	0
Attivazione palo	-11.8	0	0
Attivazione palo	-12	0	0
Attivazione palo	-12.2	0	0
Attivazione palo	-12.4	0	0
Attivazione palo	-12.6	0	0
Attivazione palo	-12.8	0	0
Attivazione palo	-13	0	0
Attivazione palo	-13.2	0	0

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 61 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Attivazione palo	-13.4	0	0
Attivazione palo	-13.6	0	0
Attivazione palo	-13.8	0	0
Attivazione palo	-14	0	0
Attivazione palo	-14.2	0	0
Attivazione palo	-14.4	0	0
Attivazione palo	-14.5	0	0

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Scavo -2

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo -2	0	0	0
Scavo -2	-0.2	0	0
Scavo -2	-0.2	0	0
Scavo -2	-0.4	0	0
Scavo -2	-0.4	0	0
Scavo -2	-0.6	0	0
Scavo -2	-0.6	0	0
Scavo -2	-0.8	0	0
Scavo -2	-0.8	0	0
Scavo -2	-1	-0.01	-0.05
Scavo -2	-1.2	-0.1	-0.44
Scavo -2	-1.4	-0.33	-1.17
Scavo -2	-1.6	-0.78	-2.24
Scavo -2	-1.8	-1.51	-3.66
Scavo -2	-2	-2.66	-5.74
Scavo -2	-2.2	-3.84	-5.92
Scavo -2	-2.4	-4.89	-5.21
Scavo -2	-2.6	-5.76	-4.37
Scavo -2	-2.8	-6.47	-3.52
Scavo -2	-3	-7.01	-2.72
Scavo -2	-3.2	-7.4	-1.98
Scavo -2	-3.4	-7.67	-1.34
Scavo -2	-3.6	-7.83	-0.8
Scavo -2	-3.8	-7.91	-0.38
Scavo -2	-4	-7.93	-0.09
Scavo -2	-4.2	-7.91	0.08
Scavo -2	-4.4	-7.89	0.12
Scavo -2	-4.6	-7.88	0.02
Scavo -2	-4.8	-7.93	-0.22
Scavo -2	-5	-8.05	-0.59
Scavo -2	-5.2	-8.27	-1.1
Scavo -2	-5.4	-8.61	-1.75
Scavo -2	-5.6	-9.12	-2.53
Scavo -2	-5.8	-9.81	-3.45
Scavo -2	-6	-10.71	-4.51

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 62 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo -2	-6.2	-11.85	-5.7
Scavo -2	-6.4	-12.84	-4.95
Scavo -2	-6.6	-13.69	-4.26
Scavo -2	-6.8	-14.42	-3.61
Scavo -2	-7	-15.02	-3.01
Scavo -2	-7.2	-15.51	-2.46
Scavo -2	-7.4	-15.9	-1.94
Scavo -2	-7.6	-16.19	-1.47
Scavo -2	-7.8	-16.4	-1.04
Scavo -2	-8	-16.53	-0.65
Scavo -2	-8.2	-16.59	-0.29
Scavo -2	-8.4	-16.58	0.03
Scavo -2	-8.6	-16.52	0.32
Scavo -2	-8.8	-16.4	0.58
Scavo -2	-9	-16.24	0.81
Scavo -2	-9.2	-16.04	1.01
Scavo -2	-9.4	-15.7	1.7
Scavo -2	-9.6	-15.24	2.29
Scavo -2	-9.8	-14.68	2.8
Scavo -2	-10	-14.03	3.22
Scavo -2	-10.2	-13.32	3.56
Scavo -2	-10.4	-12.55	3.84
Scavo -2	-10.6	-11.74	4.04
Scavo -2	-10.8	-10.91	4.19
Scavo -2	-11	-10.05	4.28
Scavo -2	-11.2	-9.19	4.32
Scavo -2	-11.4	-8.32	4.31
Scavo -2	-11.6	-7.47	4.26
Scavo -2	-11.8	-6.63	4.18
Scavo -2	-12	-5.82	4.07
Scavo -2	-12.2	-5.04	3.92
Scavo -2	-12.4	-4.29	3.74
Scavo -2	-12.6	-3.58	3.53
Scavo -2	-12.8	-2.93	3.29
Scavo -2	-13	-2.32	3.02
Scavo -2	-13.2	-1.78	2.73
Scavo -2	-13.4	-1.29	2.41
Scavo -2	-13.6	-0.88	2.06
Scavo -2	-13.8	-0.54	1.69
Scavo -2	-14	-0.28	1.3
Scavo -2	-14.2	-0.1	0.89
Scavo -2	-14.4	-0.01	0.46
Scavo -2	-14.5	0	0.12

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Scavo -6

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 63 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo -6	0	0	0
Scavo -6	-0.2	0	0
Scavo -6	-0.2	0	0
Scavo -6	-0.4	0	0
Scavo -6	-0.4	0	0
Scavo -6	-0.6	0	0
Scavo -6	-0.6	0	0
Scavo -6	-0.8	0	0
Scavo -6	-0.8	0	0
Scavo -6	-1	-0.01	-0.04
Scavo -6	-1.2	-0.09	-0.42
Scavo -6	-1.2	-0.09	-0.42
Scavo -6	-1.4	-0.32	-1.15
Scavo -6	-1.6	-0.76	-2.21
Scavo -6	-1.8	-1.49	-3.62
Scavo -6	-2	-2.56	-5.36
Scavo -6	-2.2	-4.05	-7.45
Scavo -6	-2.4	-6.06	-10.07
Scavo -6	-2.6	-8.71	-13.25
Scavo -6	-2.8	-12.11	-16.99
Scavo -6	-3	-16.37	-21.3
Scavo -6	-3.2	-21.6	-26.16
Scavo -6	-3.4	-27.92	-31.59
Scavo -6	-3.6	-35.44	-37.58
Scavo -6	-3.8	-44.26	-44.12
Scavo -6	-4	-54.51	-51.23
Scavo -6	-4.2	-66.29	-58.9
Scavo -6	-4.4	-79.71	-67.13
Scavo -6	-4.6	-94.9	-75.92
Scavo -6	-4.8	-111.95	-85.27
Scavo -6	-5	-130.99	-95.18
Scavo -6	-5.2	-152.12	-105.65
Scavo -6	-5.4	-175.45	-116.68
Scavo -6	-5.6	-201.11	-128.28
Scavo -6	-5.8	-229.19	-140.43
Scavo -6	-6	-259.82	-153.15
Scavo -6	-6.2	-293.11	-166.42
Scavo -6	-6.4	-327.15	-170.24
Scavo -6	-6.6	-361.79	-173.18
Scavo -6	-6.8	-396.84	-175.25
Scavo -6	-7	-432.13	-176.44
Scavo -6	-7.2	-467.48	-176.75
Scavo -6	-7.4	-502.71	-176.19
Scavo -6	-7.6	-537.66	-174.75
Scavo -6	-7.8	-572.15	-172.43
Scavo -6	-8	-606	-169.24

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 64 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Scavo -6	-8.2	-639.03	-165.17
Scavo -6	-8.4	-671.08	-160.23
Scavo -6	-8.6	-701.96	-154.41
Scavo -6	-8.8	-731.51	-147.71
Scavo -6	-9	-759.53	-140.14
Scavo -6	-9.2	-785.87	-131.69
Scavo -6	-9.4	-804.53	-93.27
Scavo -6	-9.6	-815.82	-56.48
Scavo -6	-9.8	-820.08	-21.31
Scavo -6	-10	-817.63	12.29
Scavo -6	-10.2	-808.76	44.35
Scavo -6	-10.4	-793.78	74.89
Scavo -6	-10.6	-772.99	103.95
Scavo -6	-10.8	-746.67	131.57
Scavo -6	-11	-715.12	157.78
Scavo -6	-11.2	-678.6	182.6
Scavo -6	-11.4	-637.38	206.07
Scavo -6	-11.6	-591.74	228.2
Scavo -6	-11.8	-541.94	249.03
Scavo -6	-12	-489.06	264.38
Scavo -6	-12.2	-434.23	274.14
Scavo -6	-12.4	-378.56	278.36
Scavo -6	-12.6	-323.1	277.3
Scavo -6	-12.8	-268.97	270.66
Scavo -6	-13	-217.18	258.94
Scavo -6	-13.2	-168.74	242.18
Scavo -6	-13.4	-124.62	220.6
Scavo -6	-13.6	-85.77	194.26
Scavo -6	-13.8	-53.14	163.17
Scavo -6	-14	-27.67	127.34
Scavo -6	-14.2	-10.18	87.47
Scavo -6	-14.4	-1.15	45.13
Scavo -6	-14.5	0	11.51

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Stage B

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage B	0	0	-1.44
Stage B	-0.2	-0.29	-1.44
Stage B	-0.4	-1.15	-4.32
Stage B	-0.6	-2.59	-7.19
Stage B	-0.8	-4.6	-10.07
Stage B	-1	-7.2	-12.99
Stage B	-1.2	-10.45	-16.25
Stage B	-1.4	-14.42	-19.85
Stage B	-1.6	-19.18	-23.79



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 65 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage B	-1.8	-24.79	-28.07
Stage B	-2	-31.33	-32.69
Stage B	-2.2	-38.86	-37.65
Stage B	-2.4	-47.49	-43.18
Stage B	-2.6	-57.35	-49.26
Stage B	-2.8	-68.53	-55.91
Stage B	-3	-81.15	-63.12
Stage B	-3.2	-95.33	-70.88
Stage B	-3.4	-111.17	-79.21
Stage B	-3.6	-128.79	-88.1
Stage B	-3.8	-148.3	-97.55
Stage B	-4	-169.81	-107.56
Stage B	-4.2	-193.44	-118.14
Stage B	-4.4	-219.29	-129.27
Stage B	-4.6	-247.49	-140.96
Stage B	-4.8	-278.13	-153.22
Stage B	-5	-311.34	-166.03
Stage B	-5.2	-347.22	-179.41
Stage B	-5.4	-385.89	-193.35
Stage B	-5.6	-427.46	-207.84
Stage B	-5.8	-472.04	-222.9
Stage B	-6	-519.74	-238.52
Stage B	-6.2	-570.39	-253.27
Stage B	-6.4	-622.11	-258.57
Stage B	-6.6	-674.75	-263.21
Stage B	-6.8	-728.19	-267.17
Stage B	-7	-782.28	-270.47
Stage B	-7.2	-836.9	-273.09
Stage B	-7.4	-891.9	-275.04
Stage B	-7.6	-947.17	-276.32
Stage B	-7.8	-1002.55	-276.93
Stage B	-8	-1057.93	-276.87
Stage B	-8.2	-1113.15	-276.13
Stage B	-8.4	-1168.1	-274.73
Stage B	-8.6	-1222.63	-272.65
Stage B	-8.8	-1276.61	-269.9
Stage B	-9	-1329.91	-266.48
Stage B	-9.2	-1382.39	-262.39
Stage B	-9.4	-1425.1	-213.57
Stage B	-9.6	-1457.78	-163.41
Stage B	-9.8	-1480.16	-111.91
Stage B	-10	-1491.98	-59.09
Stage B	-10.2	-1492.97	-4.93
Stage B	-10.4	-1482.86	50.56
Stage B	-10.6	-1461.38	107.39
Stage B	-10.8	-1428.27	165.54

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 66 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage B	-11	-1383.26	225.03
Stage B	-11.2	-1326.09	285.85
Stage B	-11.4	-1257.67	342.1
Stage B	-11.6	-1179.16	392.55
Stage B	-11.8	-1091.71	437.24
Stage B	-12	-996.47	476.22
Stage B	-12.2	-894.56	509.53
Stage B	-12.4	-787.12	537.22
Stage B	-12.6	-675.7	557.11
Stage B	-12.8	-563.89	559.01
Stage B	-13	-455.71	540.94
Stage B	-13.2	-354.73	504.87
Stage B	-13.4	-262.94	458.96
Stage B	-13.6	-182.07	404.34
Stage B	-13.8	-113.86	341.04
Stage B	-14	-60.05	269.06
Stage B	-14.2	-22.37	188.4
Stage B	-14.4	-2.56	99.08
Stage B	-14.5	0	25.58

Grafico Momento Nominal - Stage: geo

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

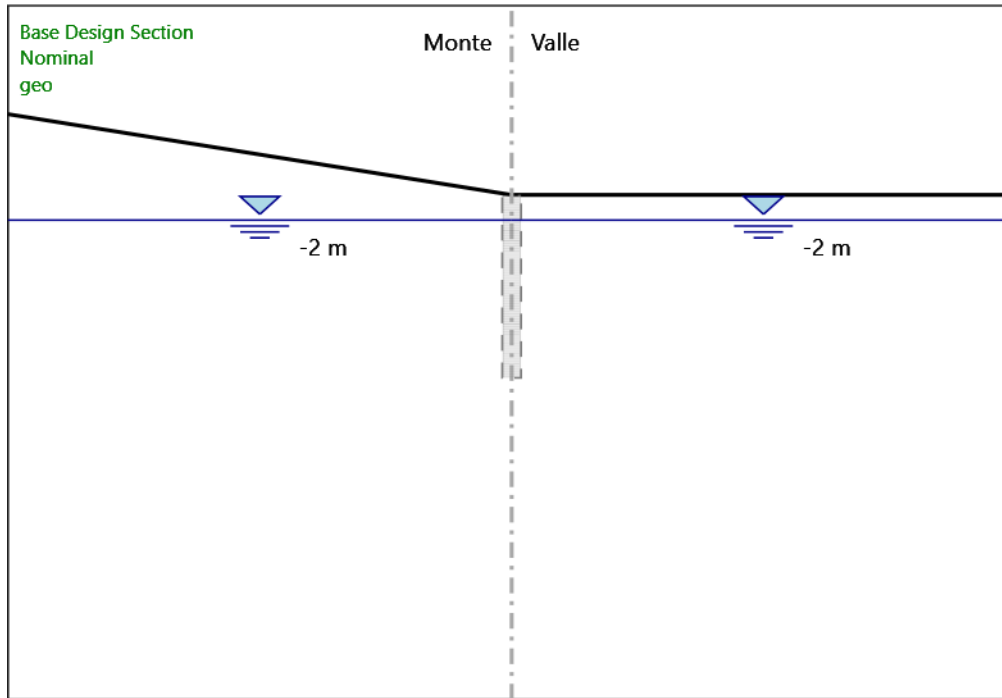
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 67 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: geo

Momento

Grafico Momento Nominal - Stage: Attivazione palo

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

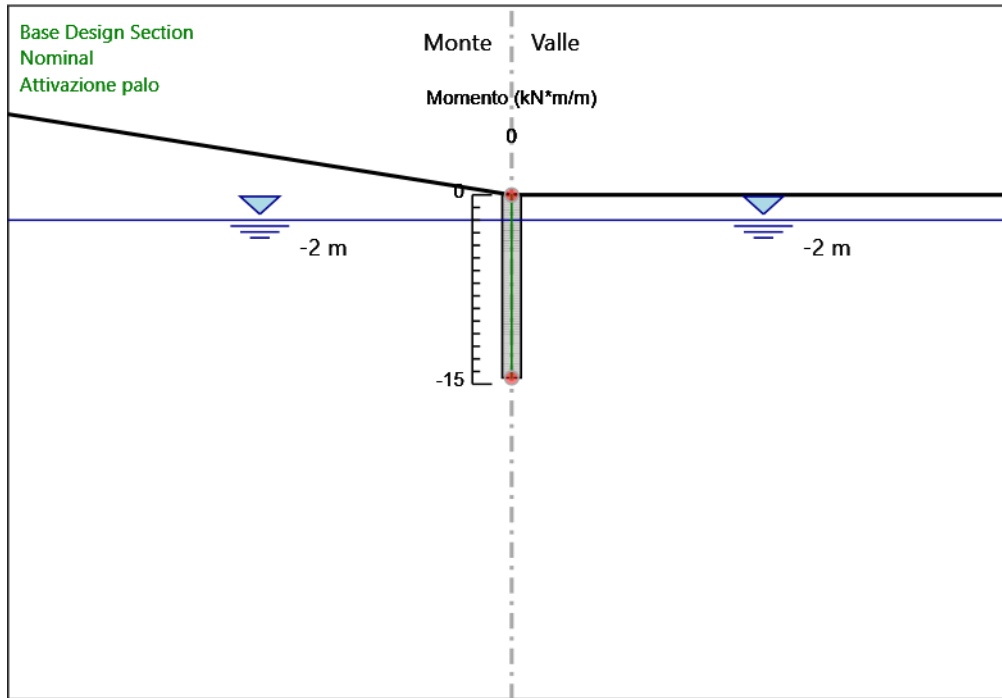
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 68 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Attivazione palo

Momento

Grafico Momento Nominal - Stage: Scavo -2

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

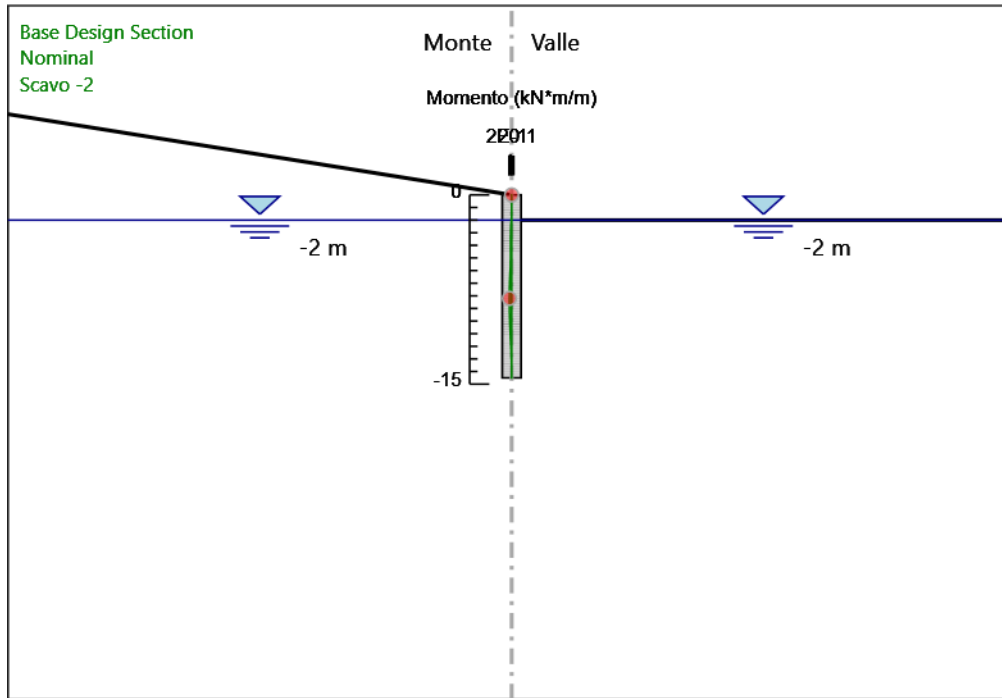
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 69 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -2

Momento

Grafico Momento Nominal - Stage: Scavo -6

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

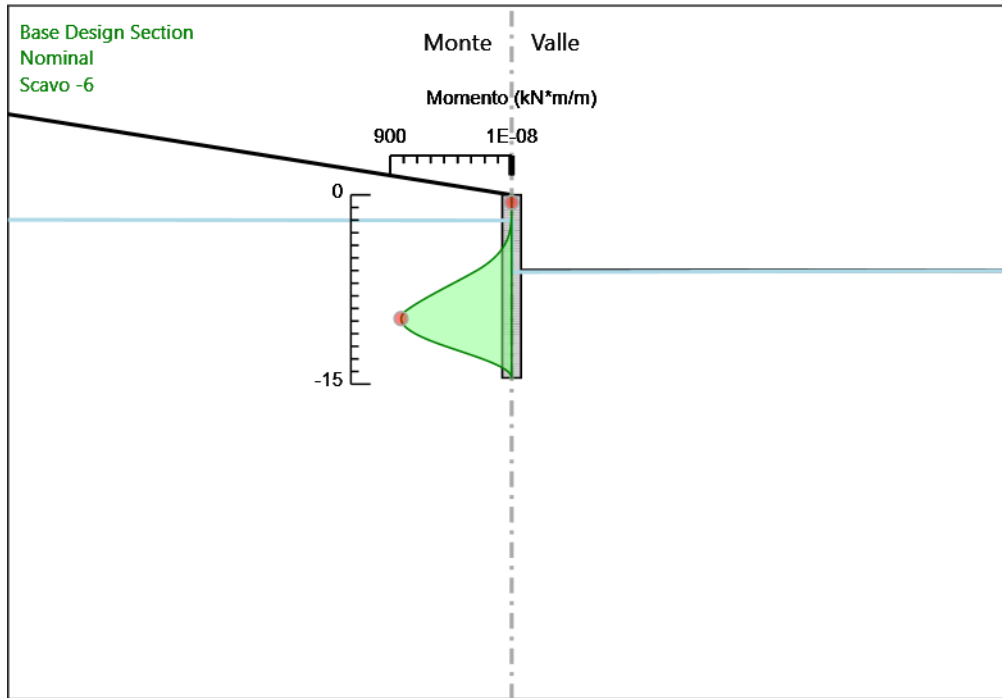
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 70 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -6

Momento

Grafico Momento Nominal - Stage: Stage B

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

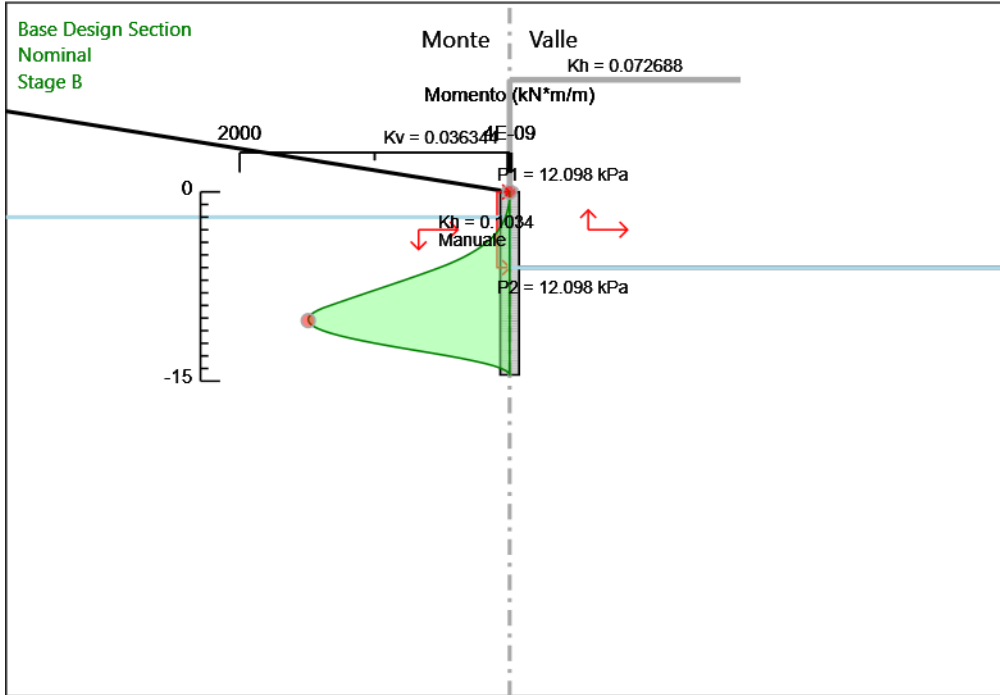
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 71 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Stage B

Momento

Grafico Taglio Nominal - Stage: geo



## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

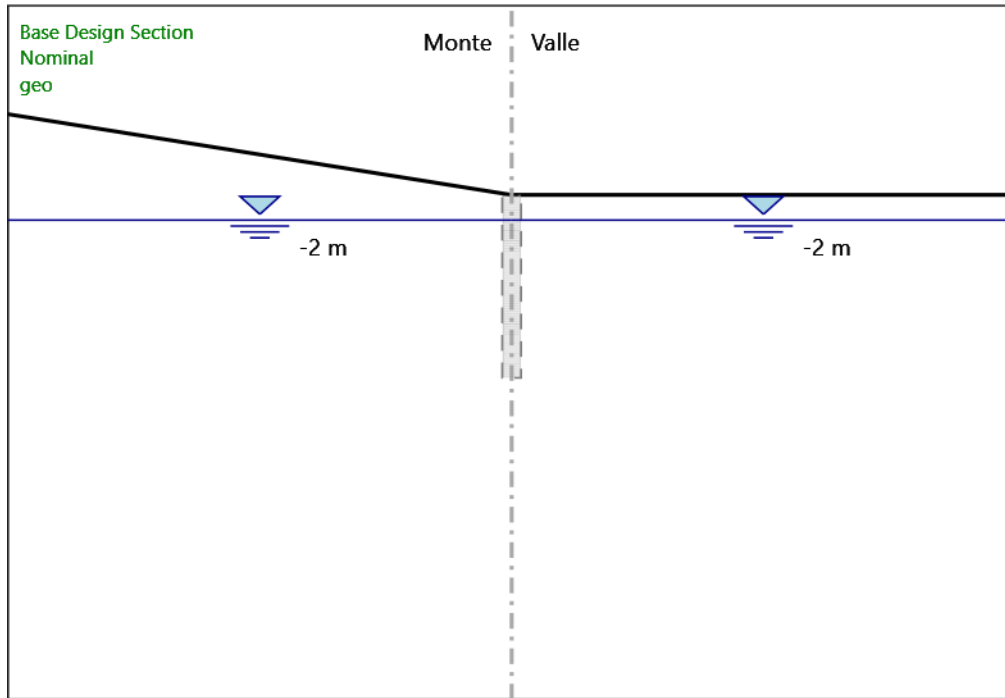
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 72 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: geo

Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: Attivazione palo

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

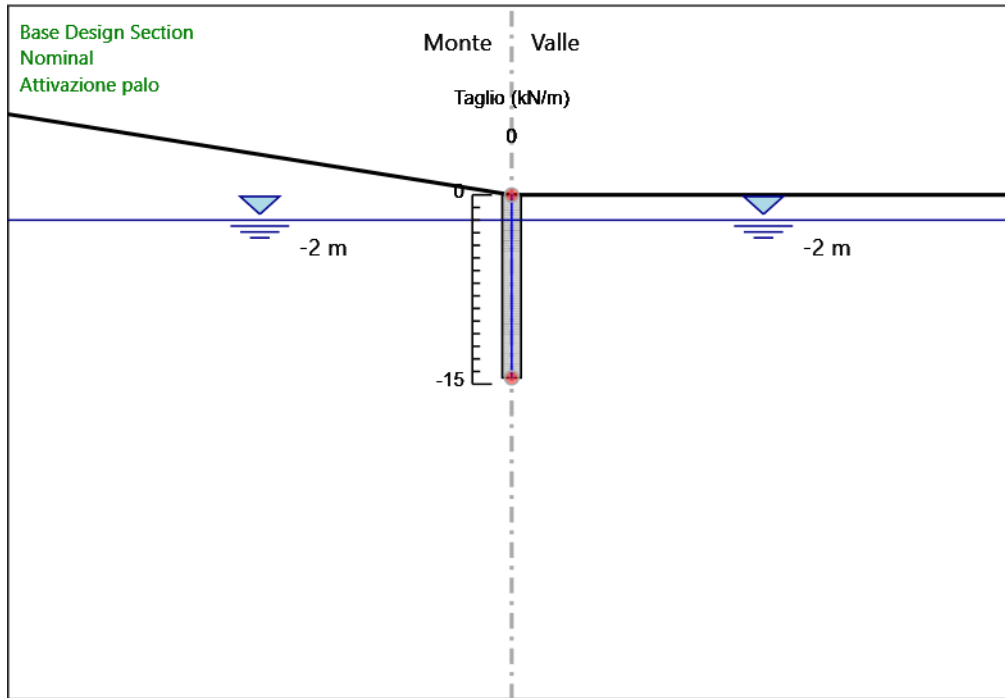
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 73 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Attivazione palo

Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: Scavo -2

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

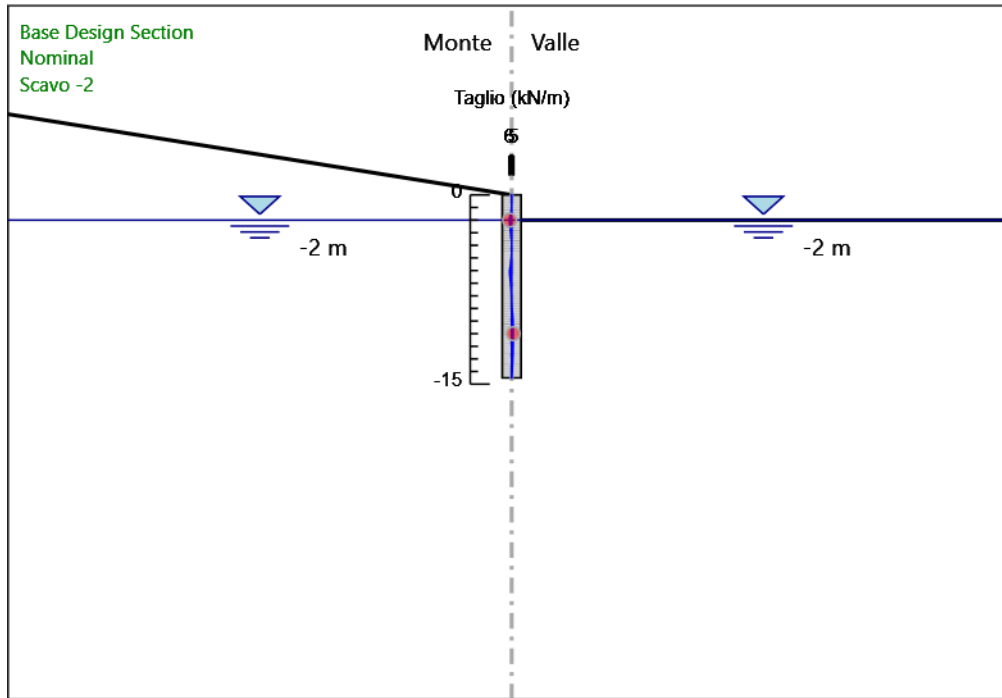
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 74 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -2

Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: Scavo -6

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

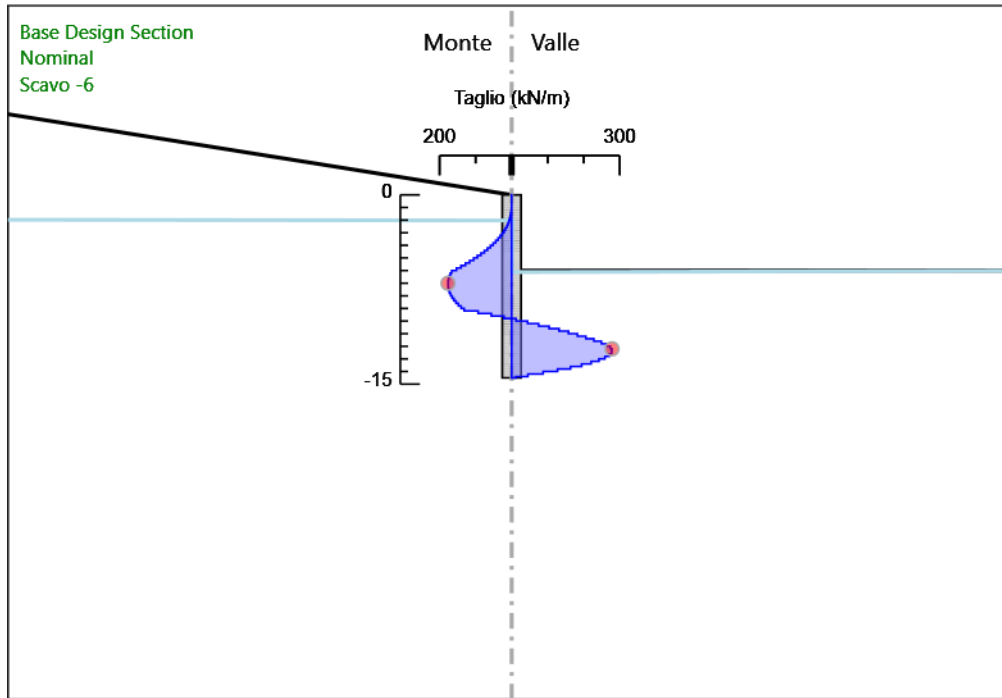
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 75 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -6

Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage B

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

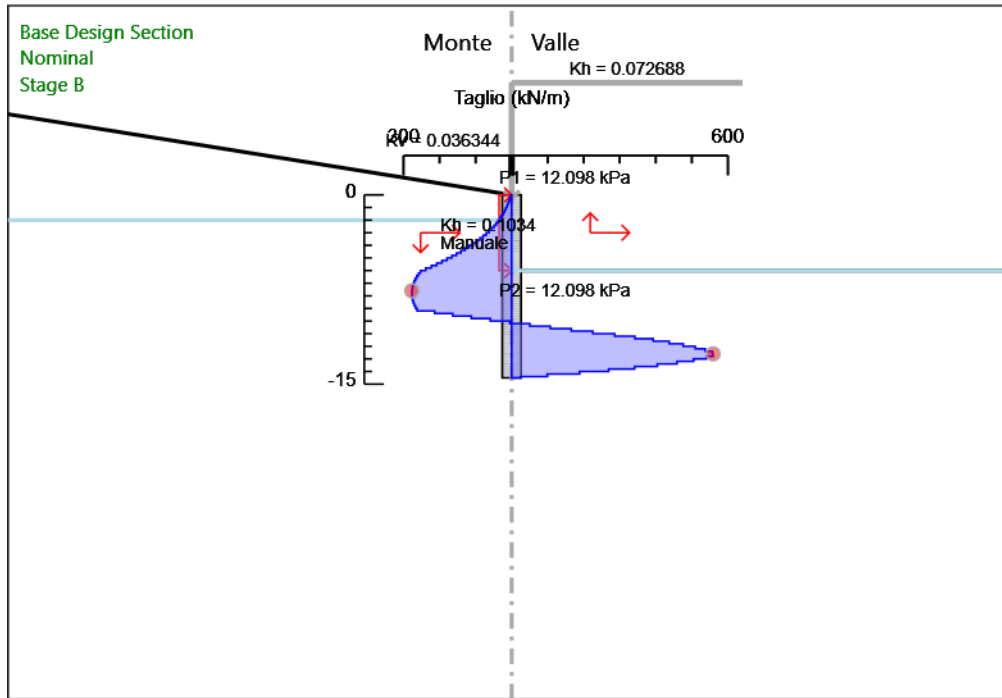
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 76 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Stage B

Taglio

Grafico Momento Nominal - Stage: geo

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

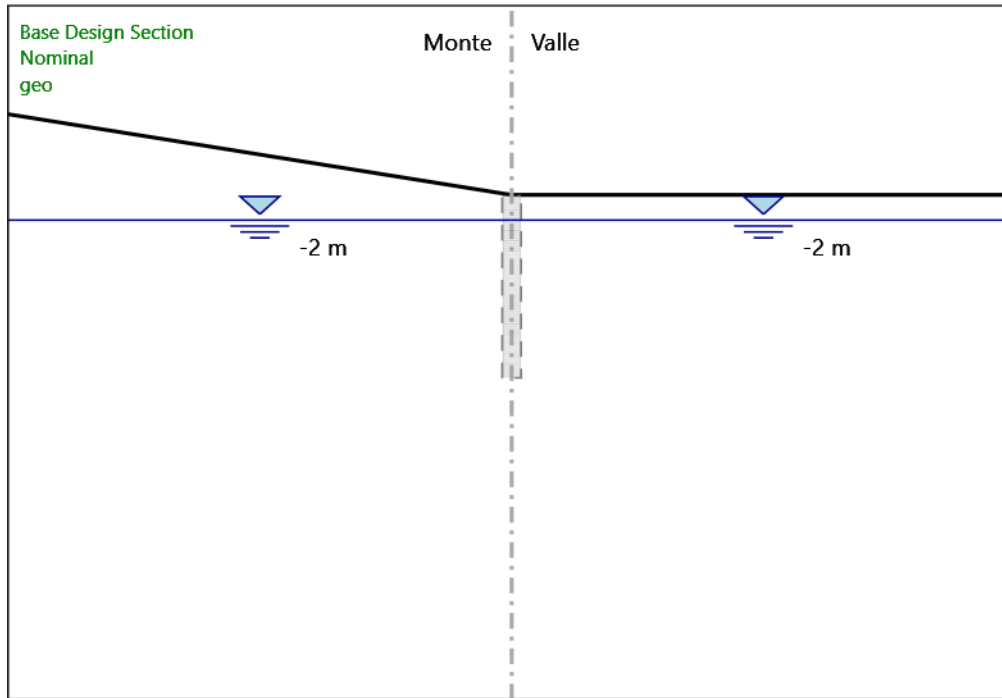
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 77 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: geo

Momento

Grafico Momento Nominal - Stage: Attivazione palo

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

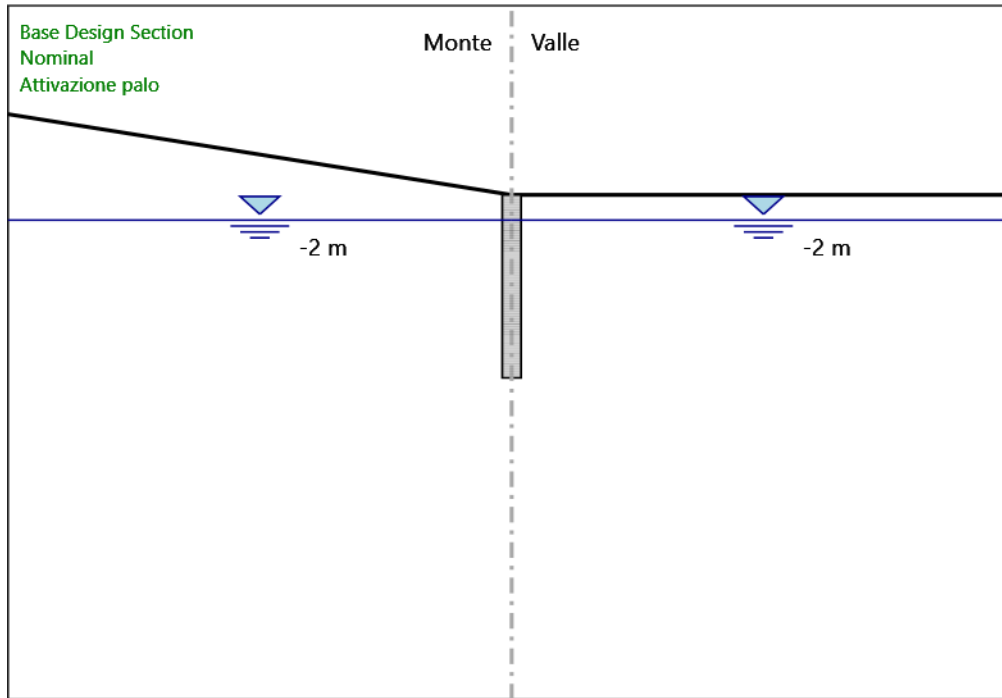
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 78 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Attivazione palo

Momento

Grafico Momento Nominal - Stage: Scavo -2



## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

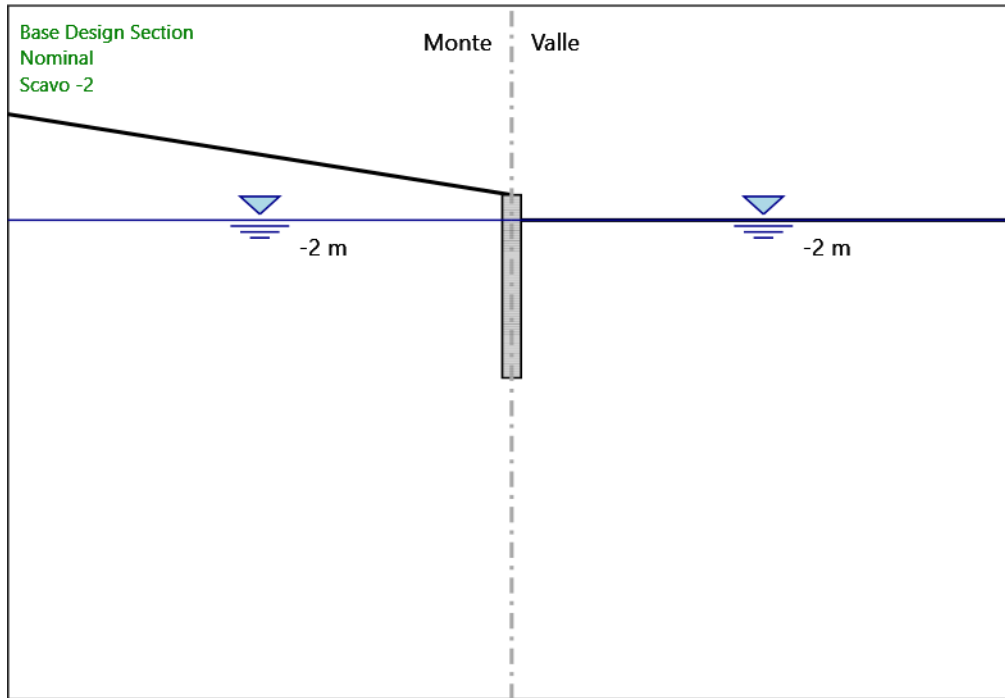
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 79 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -2

Momento

Grafico Momento Nominal - Stage: Scavo -6

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

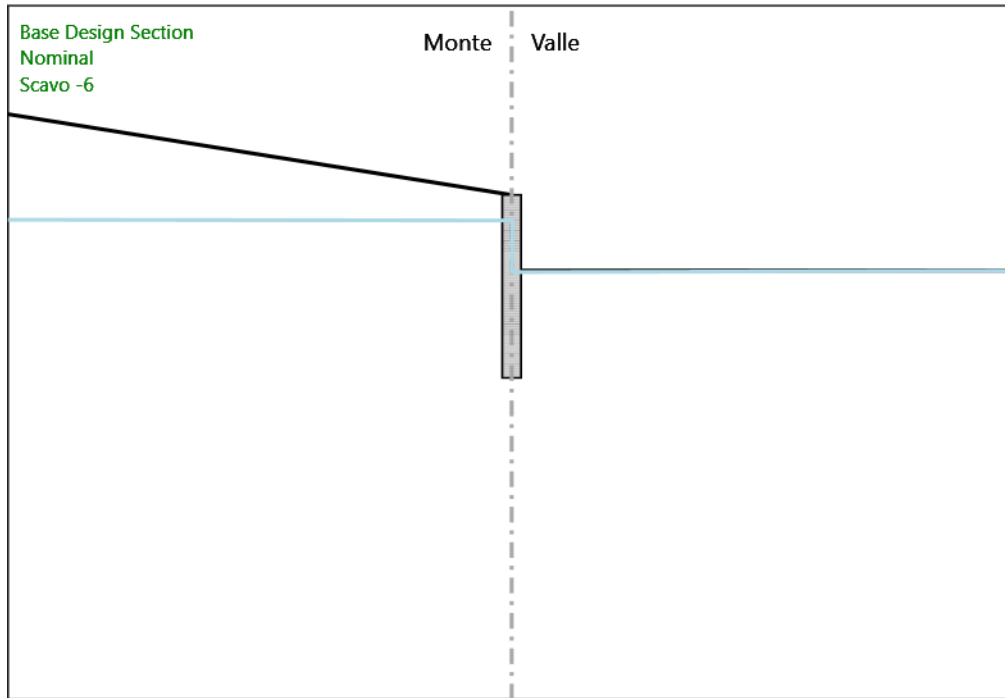
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 80 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -6

Momento

Grafico Momento Nominal - Stage: Stage B

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

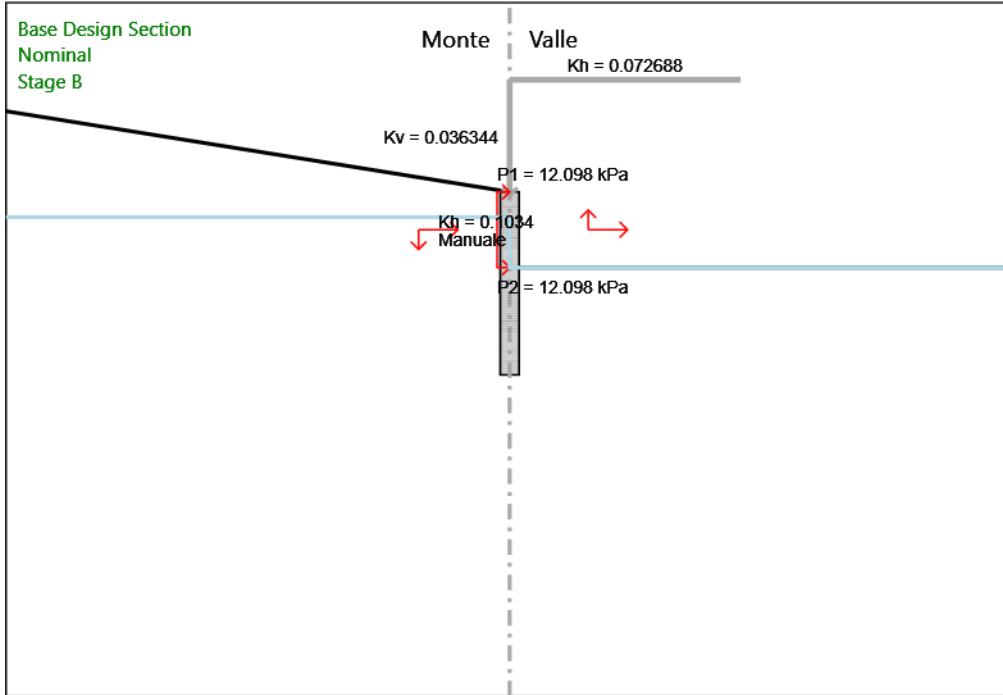
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 81 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Stage B

Momento

Grafico Taglio Nominal - Stage: geo

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

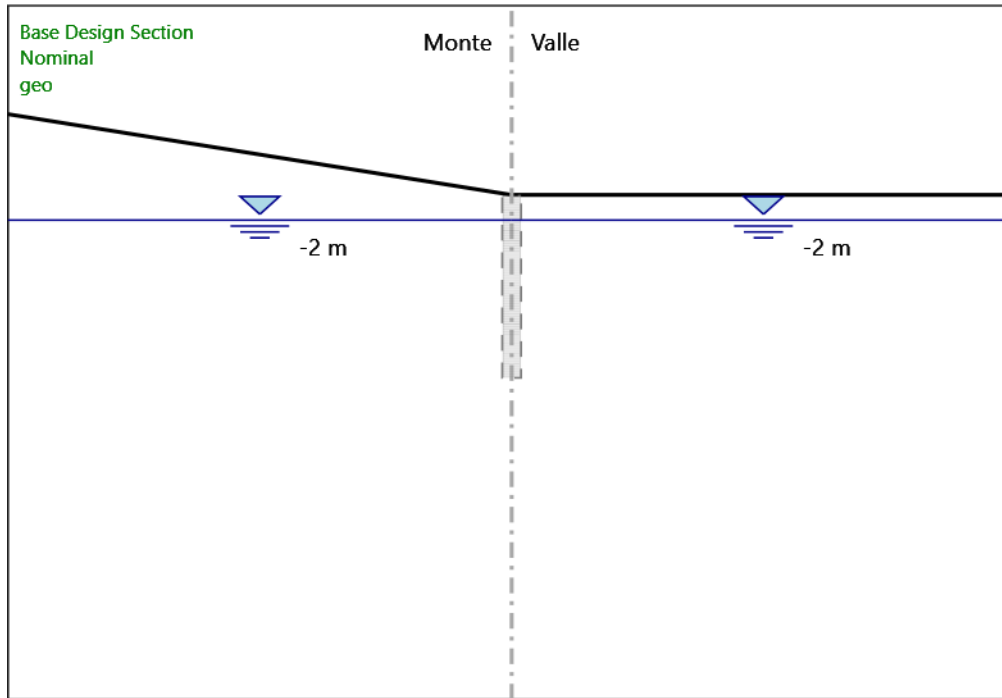
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 82 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: geo

Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: Attivazione palo

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

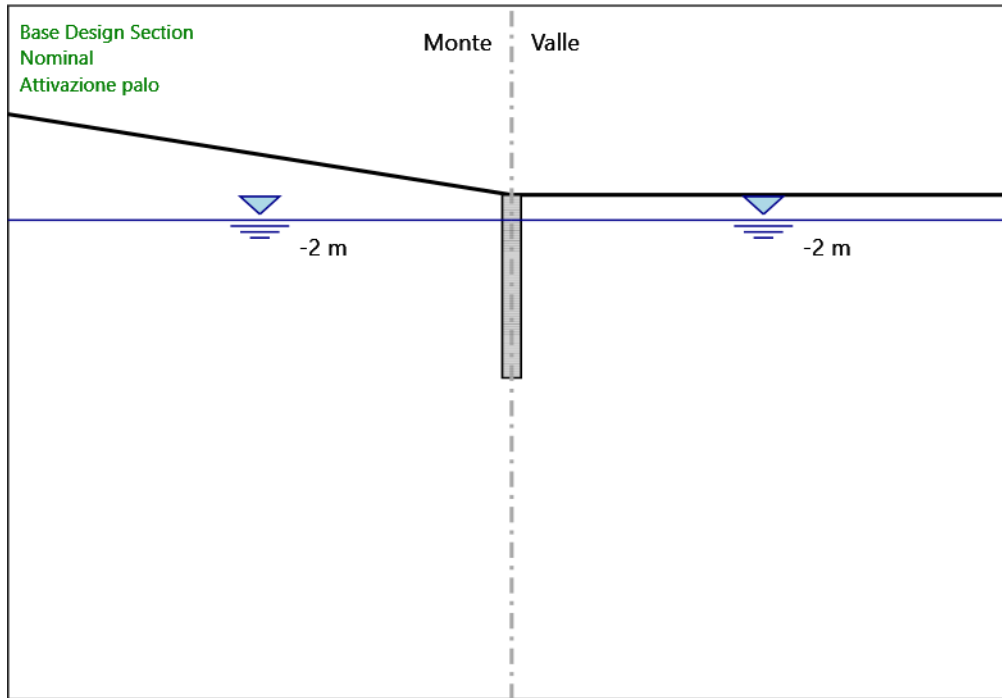
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 83 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Attivazione palo

Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: Scavo -2

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

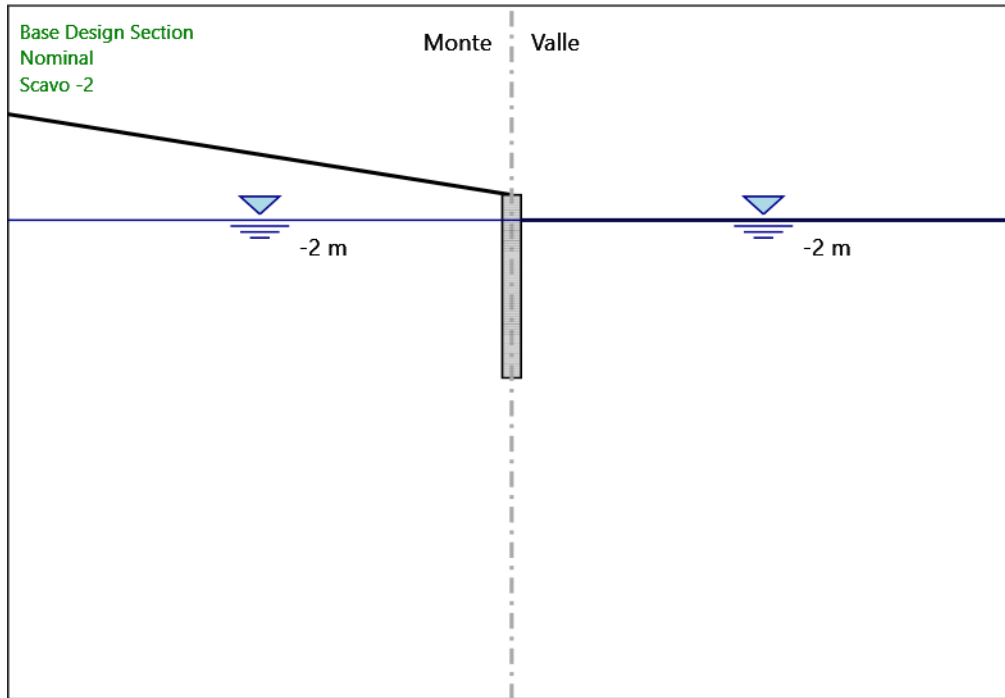
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 84 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -2

Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: Scavo -6

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

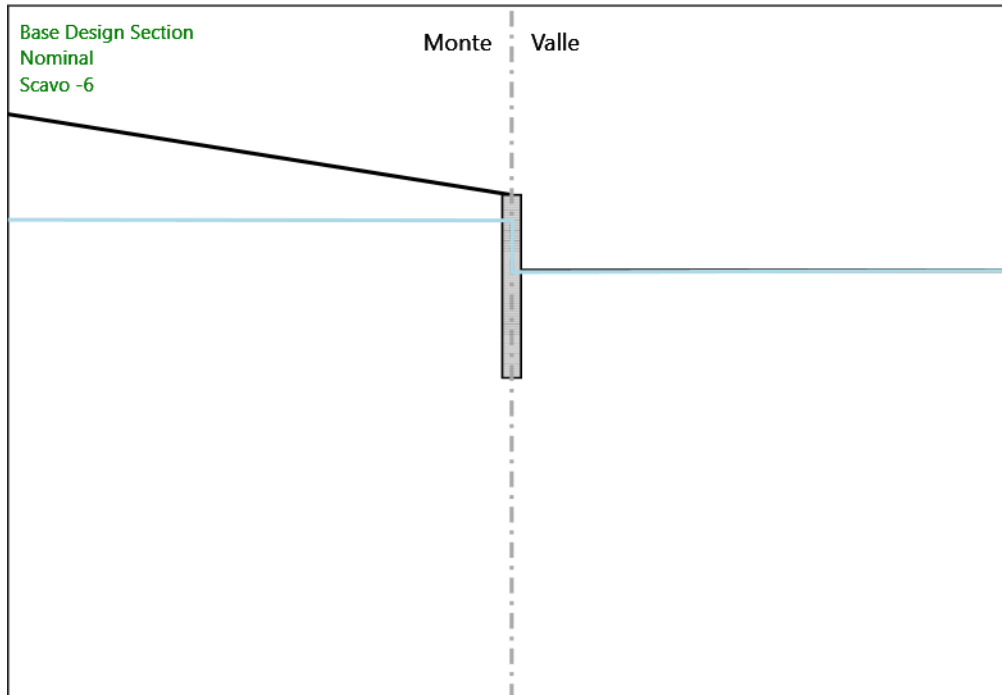
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 85 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -6

Taglio

Grafico Taglio Nominal - Stage: Stage B

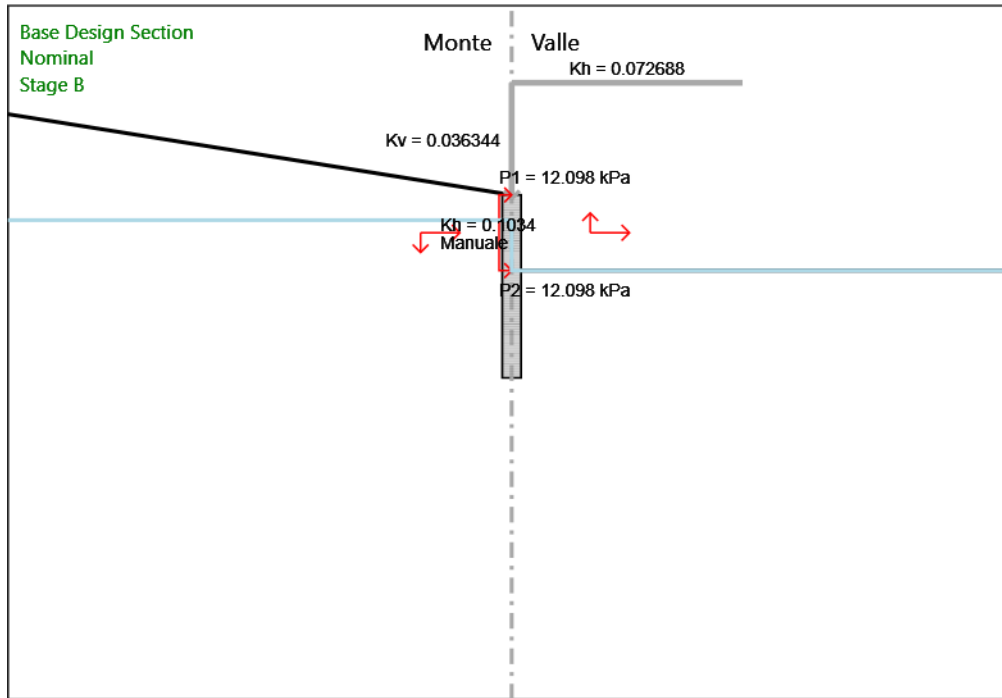


**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 86 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Stage B

Taglio

**Risultati Terreno**

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - geo

Design Assumption: Stage	Nominal Risultati Terreno	Muro: LEFT	Lato LEFT	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
geo	0	0	0	V-C	0.4373.8975		0	0	0	0
geo	-0.2	3.9	3.081	V-C	0.4373.8975		0	0	0	3.081
geo	-0.4	7.8	6.162	V-C	0.4373.8975		0	0	0	6.162
geo	-0.6	11.7	9.243	V-C	0.4373.8975		0	0	0	9.243
geo	-0.8	15.6	12.324	V-C	0.4373.8975		0	0	0	12.324

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 87 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	LEFT Ka	Lato Kp	LEFT Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
geo	-1	19.5	15.405	V-C	0.4373	0.8975	0	0	0	15.405
geo	-1.2	23.4	18.486	V-C	0.4373	0.8975	0	0	0	18.486
geo	-1.4	27.3	21.567	V-C	0.4373	0.8975	0	0	0	21.567
geo	-1.6	31.2	24.648	V-C	0.4373	0.8975	0	0	0	24.648
geo	-1.8	35.1	27.729	V-C	0.4373	0.8975	0	0	0	27.729
geo	-2	39	30.81	V-C	0.4373	0.8975	0	0	0	30.81
geo	-2.2	40.9	32.311	V-C	0.4373	0.8975	2	0	0	34.311
geo	-2.4	42.8	33.812	V-C	0.4373	0.8975	4	0	0	37.812
geo	-2.6	44.7	35.313	V-C	0.4373	0.8975	6	0	0	41.313
geo	-2.8	46.6	36.814	V-C	0.4373	0.8975	8	0	0	44.814
geo	-3	48.5	38.315	V-C	0.4373	0.8975	10	0	0	48.315
geo	-3.2	50.4	39.816	V-C	0.4373	0.8975	12	0	0	51.816
geo	-3.4	52.3	41.317	V-C	0.4373	0.8975	14	0	0	55.317
geo	-3.6	54.2	42.818	V-C	0.4373	0.8975	16	0	0	58.818
geo	-3.8	56.1	44.319	V-C	0.4373	0.8975	18	0	0	62.319
geo	-4	58	45.82	V-C	0.4373	0.8975	20	0	0	65.82
geo	-4.2	59.9	47.321	V-C	0.4373	0.8975	22	0	0	69.321
geo	-4.4	61.8	48.822	V-C	0.4373	0.8975	24	0	0	72.822
geo	-4.6	63.7	50.323	V-C	0.4373	0.8975	26	0	0	76.323
geo	-4.8	65.6	51.824	V-C	0.4373	0.8975	28	0	0	79.824
geo	-5	67.5	53.325	V-C	0.4373	0.8975	30	0	0	83.325
geo	-5.2	69.4	54.826	V-C	0.4373	0.8975	32	0	0	86.826
geo	-5.4	71.3	56.327	V-C	0.4373	0.8975	34	0	0	90.327
geo	-5.6	73.2	57.828	V-C	0.4373	0.8975	36	0	0	93.828
geo	-5.8	75.1	59.329	V-C	0.4373	0.8975	38	0	0	97.329
geo	-6	77	60.83	V-C	0.4373	0.8975	40	0	0	100.83
geo	-6.2	79	52.93	V-C	0.4563	0.68410	42	0	0	94.93
geo	-6.4	81	54.27	V-C	0.4563	0.68410	44	0	0	98.27
geo	-6.6	83	55.61	V-C	0.4563	0.68410	46	0	0	101.61
geo	-6.8	85	56.95	V-C	0.4563	0.68410	48	0	0	104.95
geo	-7	87	58.29	V-C	0.4563	0.68410	50	0	0	108.29
geo	-7.2	89	59.63	V-C	0.4563	0.68410	52	0	0	111.63
geo	-7.4	91	60.97	V-C	0.4563	0.68410	54	0	0	114.97
geo	-7.6	93	62.31	V-C	0.4563	0.68410	56	0	0	118.31
geo	-7.8	95	63.65	V-C	0.4563	0.68410	58	0	0	121.65
geo	-8	97	64.99	V-C	0.4563	0.68410	60	0	0	124.99
geo	-8.2	99	66.33	V-C	0.4563	0.68410	62	0	0	128.33
geo	-8.4	101	67.67	V-C	0.4563	0.68410	64	0	0	131.67
geo	-8.6	103	69.01	V-C	0.4563	0.68410	66	0	0	135.01
geo	-8.8	105	70.35	V-C	0.4563	0.68410	68	0	0	138.35
geo	-9	107	71.69	V-C	0.4563	0.68410	70	0	0	141.69
geo	-9.2	109.4	63.124	V-C	0.3854	0.63755	72	0	0	135.124
geo	-9.4	111.8	64.509	V-C	0.3854	0.63755	74	0	0	138.508
geo	-9.6	114.2	65.893	V-C	0.3854	0.63755	76	0	0	141.893

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 88 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	LEFT Ka	Lato Kp	RIGHT Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
geo	-9.8	116.6	67.278	V-C	0.385	4.63755	78	0	0	145.278
geo	-10	119	68.663	V-C	0.385	4.63755	80	0	0	148.663
geo	-10.2	121.4	70.048	V-C	0.385	4.63755	82	0	0	152.048
geo	-10.4	123.8	71.433	V-C	0.385	4.63755	84	0	0	155.432
geo	-10.6	126.2	72.817	V-C	0.385	4.63755	86	0	0	158.817
geo	-10.8	128.6	74.202	V-C	0.385	4.63755	88	0	0	162.202
geo	-11	131	75.587	V-C	0.385	4.63755	90	0	0	165.587
geo	-11.2	133.4	76.972	V-C	0.385	4.63755	92	0	0	168.972
geo	-11.4	135.8	78.357	V-C	0.385	4.63755	94	0	0	172.356
geo	-11.6	138.2	79.741	V-C	0.385	4.63755	96	0	0	175.741
geo	-11.8	140.6	81.126	V-C	0.385	4.63755	98	0	0	179.126
geo	-12	143	82.511	V-C	0.385	4.63755	100	0	0	182.511
geo	-12.2	145.4	83.896	V-C	0.385	4.63755	102	0	0	185.896
geo	-12.4	147.8	85.281	V-C	0.385	4.63755	104	0	0	189.28
geo	-12.6	150.2	86.665	V-C	0.385	4.63755	106	0	0	192.665
geo	-12.8	152.6	88.05	V-C	0.385	4.63755	108	0	0	196.05
geo	-13	155	89.435	V-C	0.385	4.63755	110	0	0	199.435
geo	-13.2	157.4	90.82	V-C	0.385	4.63755	112	0	0	202.82
geo	-13.4	159.8	92.205	V-C	0.385	4.63755	114	0	0	206.204
geo	-13.6	162.2	93.589	V-C	0.385	4.63755	116	0	0	209.589
geo	-13.8	164.6	94.974	V-C	0.385	4.63755	118	0	0	212.974
geo	-14	167	96.359	V-C	0.385	4.63755	120	0	0	216.359
geo	-14.2	169.4	97.744	V-C	0.385	4.63755	122	0	0	219.744
geo	-14.4	171.8	99.129	V-C	0.385	4.63755	124	0	0	223.128
geo	-14.5	173	99.821	V-C	0.385	4.63755	125	0	0	224.821

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	LEFT Ka	Lato Kp	RIGHT Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
geo	0	0	0	V-C	0.39	3.1435	0	0	0	0
geo	-0.2	3.9	3.081	V-C	0.39	3.1435	0	0	0	3.081
geo	-0.4	7.8	6.162	V-C	0.39	3.1435	0	0	0	6.162
geo	-0.6	11.7	9.243	V-C	0.39	3.1435	0	0	0	9.243
geo	-0.8	15.6	12.324	V-C	0.39	3.1435	0	0	0	12.324
geo	-1	19.5	15.405	V-C	0.39	3.1435	0	0	0	15.405
geo	-1.2	23.4	18.486	V-C	0.39	3.1435	0	0	0	18.486
geo	-1.4	27.3	21.567	V-C	0.39	3.1435	0	0	0	21.567
geo	-1.6	31.2	24.648	V-C	0.39	3.1435	0	0	0	24.648
geo	-1.8	35.1	27.729	V-C	0.39	3.1435	0	0	0	27.729
geo	-2	39	30.81	V-C	0.39	3.1435	0	0	0	30.81
geo	-2.2	40.9	32.311	V-C	0.39	3.1435	2	0	0	34.311
geo	-2.4	42.8	33.812	V-C	0.39	3.1435	4	0	0	37.812
geo	-2.6	44.7	35.313	V-C	0.39	3.1435	6	0	0	41.313

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 89 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	RIGHT Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
geo	-2.8	46.6	36.814	V-C	0.39	3.1435	8	0	0	44.814
geo	-3	48.5	38.315	V-C	0.39	3.1435	10	0	0	48.315
geo	-3.2	50.4	39.816	V-C	0.39	3.1435	12	0	0	51.816
geo	-3.4	52.3	41.317	V-C	0.39	3.1435	14	0	0	55.317
geo	-3.6	54.2	42.818	V-C	0.39	3.1435	16	0	0	58.818
geo	-3.8	56.1	44.319	V-C	0.39	3.1435	18	0	0	62.319
geo	-4	58	45.82	V-C	0.39	3.1435	20	0	0	65.82
geo	-4.2	59.9	47.321	V-C	0.39	3.1435	22	0	0	69.321
geo	-4.4	61.8	48.822	V-C	0.39	3.1435	24	0	0	72.822
geo	-4.6	63.7	50.323	V-C	0.39	3.1435	26	0	0	76.323
geo	-4.8	65.6	51.824	V-C	0.39	3.1435	28	0	0	79.824
geo	-5	67.5	53.325	V-C	0.39	3.1435	30	0	0	83.325
geo	-5.2	69.4	54.826	V-C	0.39	3.1435	32	0	0	86.826
geo	-5.4	71.3	56.327	V-C	0.39	3.1435	34	0	0	90.327
geo	-5.6	73.2	57.828	V-C	0.39	3.1435	36	0	0	93.828
geo	-5.8	75.1	59.329	V-C	0.39	3.1435	38	0	0	97.329
geo	-6	77	60.83	V-C	0.39	3.1435	40	0	0	100.83
geo	-6.2	79	52.93	V-C	0.4062	2.98910	42	0	0	94.93
geo	-6.4	81	54.27	V-C	0.4062	2.98910	44	0	0	98.27
geo	-6.6	83	55.61	V-C	0.4062	2.98910	46	0	0	101.61
geo	-6.8	85	56.95	V-C	0.4062	2.98910	48	0	0	104.95
geo	-7	87	58.29	V-C	0.4062	2.98910	50	0	0	108.29
geo	-7.2	89	59.63	V-C	0.4062	2.98910	52	0	0	111.63
geo	-7.4	91	60.97	V-C	0.4062	2.98910	54	0	0	114.97
geo	-7.6	93	62.31	V-C	0.4062	2.98910	56	0	0	118.31
geo	-7.8	95	63.65	V-C	0.4062	2.98910	58	0	0	121.65
geo	-8	97	64.99	V-C	0.4062	2.98910	60	0	0	124.99
geo	-8.2	99	66.33	V-C	0.4062	2.98910	62	0	0	128.33
geo	-8.4	101	67.67	V-C	0.4062	2.98910	64	0	0	131.67
geo	-8.6	103	69.01	V-C	0.4062	2.98910	66	0	0	135.01
geo	-8.8	105	70.35	V-C	0.4062	2.98910	68	0	0	138.35
geo	-9	107	71.69	V-C	0.4062	2.98910	70	0	0	141.69
geo	-9.2	109.4	63.124	V-C	0.3473	3.67555	72	0	0	135.124
geo	-9.4	111.8	64.509	V-C	0.3473	3.67555	74	0	0	138.508
geo	-9.6	114.2	65.893	V-C	0.3473	3.67555	76	0	0	141.893
geo	-9.8	116.6	67.278	V-C	0.3473	3.67555	78	0	0	145.278
geo	-10	119	68.663	V-C	0.3473	3.67555	80	0	0	148.663
geo	-10.2	121.4	70.048	V-C	0.3473	3.67555	82	0	0	152.048
geo	-10.4	123.8	71.433	V-C	0.3473	3.67555	84	0	0	155.432
geo	-10.6	126.2	72.817	V-C	0.3473	3.67555	86	0	0	158.817
geo	-10.8	128.6	74.202	V-C	0.3473	3.67555	88	0	0	162.202
geo	-11	131	75.587	V-C	0.3473	3.67555	90	0	0	165.587
geo	-11.2	133.4	76.972	V-C	0.3473	3.67555	92	0	0	168.972
geo	-11.4	135.8	78.357	V-C	0.3473	3.67555	94	0	0	172.356

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 90 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: LEFT Sigma H (kPa)	LEFT Stato Ka	Lato RIGHT Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
geo	-11.6	138.2	79.741	V-C	0.3473	3.67555	96	0	175.741
geo	-11.8	140.6	81.126	V-C	0.3473	3.67555	98	0	179.126
geo	-12	143	82.511	V-C	0.3473	3.67555	100	0	182.511
geo	-12.2	145.4	83.896	V-C	0.3473	3.67555	102	0	185.896
geo	-12.4	147.8	85.281	V-C	0.3473	3.67555	104	0	189.28
geo	-12.6	150.2	86.665	V-C	0.3473	3.67555	106	0	192.665
geo	-12.8	152.6	88.05	V-C	0.3473	3.67555	108	0	196.05
geo	-13	155	89.435	V-C	0.3473	3.67555	110	0	199.435
geo	-13.2	157.4	90.82	V-C	0.3473	3.67555	112	0	202.82
geo	-13.4	159.8	92.205	V-C	0.3473	3.67555	114	0	206.204
geo	-13.6	162.2	93.589	V-C	0.3473	3.67555	116	0	209.589
geo	-13.8	164.6	94.974	V-C	0.3473	3.67555	118	0	212.974
geo	-14	167	96.359	V-C	0.3473	3.67555	120	0	216.359
geo	-14.2	169.4	97.744	V-C	0.3473	3.67555	122	0	219.744
geo	-14.4	171.8	99.129	V-C	0.3473	3.67555	124	0	223.128
geo	-14.5	173	99.821	V-C	0.3473	3.67555	125	0	224.821

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Attivazione palo

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: LEFT Sigma H (kPa)	LEFT Stato Ka	Lato LEFT Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Attivazione palo	0	0	0	UL- RL	0.44	3.9645	0	0	0
Attivazione palo	-0.2	3.9	3.081	UL- RL	0.44	3.9645	0	0	3.081
Attivazione palo	-0.4	7.8	6.162	UL- RL	0.44	3.9645	0	0	6.162
Attivazione palo	-0.6	11.7	9.243	UL- RL	0.44	3.9645	0	0	9.243
Attivazione palo	-0.8	15.6	12.324	UL- RL	0.44	3.9645	0	0	12.324
Attivazione palo	-1	19.5	15.405	UL- RL	0.44	3.9645	0	0	15.405
Attivazione palo	-1.2	23.4	18.486	UL- RL	0.44	3.9645	0	0	18.486
Attivazione palo	-1.4	27.3	21.567	UL- RL	0.44	3.9645	0	0	21.567
Attivazione palo	-1.6	31.2	24.648	UL- RL	0.44	3.9645	0	0	24.648
Attivazione palo	-1.8	35.1	27.729	UL- RL	0.44	3.9645	0	0	27.729
Attivazione palo	-2	39	30.81	UL- RL	0.44	3.9645	0	0	30.81

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 91 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: LEFT Sigma H (kPa)	LEFT Stato UL- RL	RIGHT Ka 0.44	Lato LEFT Kp 3.9645	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Attivazione palo	-2.2	40.9	32.311	UL- RL	0.44	3.9645		2	0	0	34.311
Attivazione palo	-2.4	42.8	33.812	UL- RL	0.44	3.9645		4	0	0	37.812
Attivazione palo	-2.6	44.7	35.313	UL- RL	0.44	3.9645		6	0	0	41.313
Attivazione palo	-2.8	46.6	36.814	UL- RL	0.44	3.9645		8	0	0	44.814
Attivazione palo	-3	48.5	38.315	UL- RL	0.44	3.9645		10	0	0	48.315
Attivazione palo	-3.2	50.4	39.816	UL- RL	0.44	3.9645		12	0	0	51.816
Attivazione palo	-3.4	52.3	41.317	UL- RL	0.44	3.9645		14	0	0	55.317
Attivazione palo	-3.6	54.2	42.818	UL- RL	0.44	3.9645		16	0	0	58.818
Attivazione palo	-3.8	56.1	44.319	UL- RL	0.44	3.9645		18	0	0	62.319
Attivazione palo	-4	58	45.82	UL- RL	0.44	3.9645		20	0	0	65.82
Attivazione palo	-4.2	59.9	47.321	UL- RL	0.44	3.9645		22	0	0	69.321
Attivazione palo	-4.4	61.8	48.822	UL- RL	0.44	3.9645		24	0	0	72.822
Attivazione palo	-4.6	63.7	50.323	UL- RL	0.44	3.9645		26	0	0	76.323
Attivazione palo	-4.8	65.6	51.824	UL- RL	0.44	3.9645		28	0	0	79.824
Attivazione palo	-5	67.5	53.325	UL- RL	0.44	3.9645		30	0	0	83.325
Attivazione palo	-5.2	69.4	54.826	UL- RL	0.44	3.9645		32	0	0	86.826
Attivazione palo	-5.4	71.3	56.327	UL- RL	0.44	3.9645		34	0	0	90.327
Attivazione palo	-5.6	73.2	57.828	UL- RL	0.44	3.9645		36	0	0	93.828
Attivazione palo	-5.8	75.1	59.329	UL- RL	0.44	3.9645		38	0	0	97.329
Attivazione palo	-6	77	60.83	UL- RL	0.44	3.9645		40	0	0	100.83
Attivazione palo	-6.2	79	52.93	UL- RL	0.4583	3.75510		42	0	0	94.93
Attivazione palo	-6.4	81	54.27	UL- RL	0.4583	3.75510		44	0	0	98.27

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 92 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	LEFT Ka	Lato Kp	LEFT Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U*	Peq (kPa)
Attivazione palo	-6.6	83	55.61	UL- RL	0.4583	7.75510	10	46	0	101.61
Attivazione palo	-6.8	85	56.95	UL- RL	0.4583	7.75510	10	48	0	104.95
Attivazione palo	-7	87	58.29	UL- RL	0.4583	7.75510	10	50	0	108.29
Attivazione palo	-7.2	89	59.63	UL- RL	0.4583	7.75510	10	52	0	111.63
Attivazione palo	-7.4	91	60.97	UL- RL	0.4583	7.75510	10	54	0	114.97
Attivazione palo	-7.6	93	62.31	UL- RL	0.4583	7.75510	10	56	0	118.31
Attivazione palo	-7.8	95	63.65	UL- RL	0.4583	7.75510	10	58	0	121.65
Attivazione palo	-8	97	64.99	UL- RL	0.4583	7.75510	10	60	0	124.99
Attivazione palo	-8.2	99	66.33	UL- RL	0.4583	7.75510	10	62	0	128.33
Attivazione palo	-8.4	101	67.67	UL- RL	0.4583	7.75510	10	64	0	131.67
Attivazione palo	-8.6	103	69.01	UL- RL	0.4583	7.75510	10	66	0	135.01
Attivazione palo	-8.8	105	70.35	UL- RL	0.4583	7.75510	10	68	0	138.35
Attivazione palo	-9	107	71.69	UL- RL	0.4583	7.75510	10	70	0	141.69
Attivazione palo	-9.2	109.4	63.124	UL- RL	0.3894	7.0355	55	72	0	135.124
Attivazione palo	-9.4	111.8	64.509	UL- RL	0.3894	7.0355	55	74	0	138.508
Attivazione palo	-9.6	114.2	65.893	UL- RL	0.3894	7.0355	55	76	0	141.893
Attivazione palo	-9.8	116.6	67.278	UL- RL	0.3894	7.0355	55	78	0	145.278
Attivazione palo	-10	119	68.663	UL- RL	0.3894	7.0355	55	80	0	148.663
Attivazione palo	-10.2	121.4	70.048	UL- RL	0.3894	7.0355	55	82	0	152.048
Attivazione palo	-10.4	123.8	71.433	UL- RL	0.3894	7.0355	55	84	0	155.432
Attivazione palo	-10.6	126.2	72.817	UL- RL	0.3894	7.0355	55	86	0	158.817
Attivazione palo	-10.8	128.6	74.202	UL- RL	0.3894	7.0355	55	88	0	162.202

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 93 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: LEFT Sigma H (kPa)	LEFT Stato UL- RL	Lato LEFT Ka Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Attivazione palo	-11	131	75.587	UL- RL	0.3894.70355		90	0	165.587
Attivazione palo	-11.2	133.4	76.972	UL- RL	0.3894.70355		92	0	168.972
Attivazione palo	-11.4	135.8	78.357	UL- RL	0.3894.70355		94	0	172.356
Attivazione palo	-11.6	138.2	79.741	UL- RL	0.3894.70355		96	0	175.741
Attivazione palo	-11.8	140.6	81.126	UL- RL	0.3894.70355		98	0	179.126
Attivazione palo	-12	143	82.511	UL- RL	0.3894.70355		100	0	182.511
Attivazione palo	-12.2	145.4	83.896	UL- RL	0.3894.70355		102	0	185.896
Attivazione palo	-12.4	147.8	85.281	UL- RL	0.3894.70355		104	0	189.28
Attivazione palo	-12.6	150.2	86.665	UL- RL	0.3894.70355		106	0	192.665
Attivazione palo	-12.8	152.6	88.05	UL- RL	0.3894.70355		108	0	196.05
Attivazione palo	-13	155	89.435	UL- RL	0.3894.70355		110	0	199.435
Attivazione palo	-13.2	157.4	90.82	UL- RL	0.3894.70355		112	0	202.82
Attivazione palo	-13.4	159.8	92.205	UL- RL	0.3894.70355		114	0	206.204
Attivazione palo	-13.6	162.2	93.589	UL- RL	0.3894.70355		116	0	209.589
Attivazione palo	-13.8	164.6	94.974	UL- RL	0.3894.70355		118	0	212.974
Attivazione palo	-14	167	96.359	UL- RL	0.3894.70355		120	0	216.359
Attivazione palo	-14.2	169.4	97.744	UL- RL	0.3894.70355		122	0	219.744
Attivazione palo	-14.4	171.8	99.129	UL- RL	0.3894.70355		124	0	223.128
Attivazione palo	-14.5	173	99.821	UL- RL	0.3894.70355		125	0	224.821



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 94 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Terreno Z (m)	Risultati Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	RIGHT Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Attivazione palo	0	0	0	UL- RL	0.39	3.1435		0	0	0
Attivazione palo	-0.2	3.9	3.081	UL- RL	0.39	3.1435		0	0	3.081
Attivazione palo	-0.4	7.8	6.162	UL- RL	0.39	3.1435		0	0	6.162
Attivazione palo	-0.6	11.7	9.243	UL- RL	0.39	3.1435		0	0	9.243
Attivazione palo	-0.8	15.6	12.324	UL- RL	0.39	3.1435		0	0	12.324
Attivazione palo	-1	19.5	15.405	UL- RL	0.39	3.1435		0	0	15.405
Attivazione palo	-1.2	23.4	18.486	UL- RL	0.39	3.1435		0	0	18.486
Attivazione palo	-1.4	27.3	21.567	UL- RL	0.39	3.1435		0	0	21.567
Attivazione palo	-1.6	31.2	24.648	UL- RL	0.39	3.1435		0	0	24.648
Attivazione palo	-1.8	35.1	27.729	UL- RL	0.39	3.1435		0	0	27.729
Attivazione palo	-2	39	30.81	UL- RL	0.39	3.1435		0	0	30.81
Attivazione palo	-2.2	40.9	32.311	UL- RL	0.39	3.1435		2	0	34.311
Attivazione palo	-2.4	42.8	33.812	UL- RL	0.39	3.1435		4	0	37.812
Attivazione palo	-2.6	44.7	35.313	UL- RL	0.39	3.1435		6	0	41.313
Attivazione palo	-2.8	46.6	36.814	UL- RL	0.39	3.1435		8	0	44.814
Attivazione palo	-3	48.5	38.315	UL- RL	0.39	3.1435		10	0	48.315
Attivazione palo	-3.2	50.4	39.816	UL- RL	0.39	3.1435		12	0	51.816
Attivazione palo	-3.4	52.3	41.317	UL- RL	0.39	3.1435		14	0	55.317
Attivazione palo	-3.6	54.2	42.818	UL- RL	0.39	3.1435		16	0	58.818
Attivazione palo	-3.8	56.1	44.319	UL- RL	0.39	3.1435		18	0	62.319
Attivazione palo	-4	58	45.82	UL- RL	0.39	3.1435		20	0	65.82
Attivazione palo	-4.2	59.9	47.321	UL- RL	0.39	3.1435		22	0	69.321

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 95 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato UL- RL	RIGHT Lato Ka Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Attivazione palo	-4.4	61.8	48.822	UL- RL	0.39 3.1435		24	0	72.822
Attivazione palo	-4.6	63.7	50.323	UL- RL	0.39 3.1435		26	0	76.323
Attivazione palo	-4.8	65.6	51.824	UL- RL	0.39 3.1435		28	0	79.824
Attivazione palo	-5	67.5	53.325	UL- RL	0.39 3.1435		30	0	83.325
Attivazione palo	-5.2	69.4	54.826	UL- RL	0.39 3.1435		32	0	86.826
Attivazione palo	-5.4	71.3	56.327	UL- RL	0.39 3.1435		34	0	90.327
Attivazione palo	-5.6	73.2	57.828	UL- RL	0.39 3.1435		36	0	93.828
Attivazione palo	-5.8	75.1	59.329	UL- RL	0.39 3.1435		38	0	97.329
Attivazione palo	-6	77	60.83	UL- RL	0.39 3.1435		40	0	100.83
Attivazione palo	-6.2	79	52.93	UL- RL	0.4062.98910		42	0	94.93
Attivazione palo	-6.4	81	54.27	UL- RL	0.4062.98910		44	0	98.27
Attivazione palo	-6.6	83	55.61	UL- RL	0.4062.98910		46	0	101.61
Attivazione palo	-6.8	85	56.95	UL- RL	0.4062.98910		48	0	104.95
Attivazione palo	-7	87	58.29	UL- RL	0.4062.98910		50	0	108.29
Attivazione palo	-7.2	89	59.63	UL- RL	0.4062.98910		52	0	111.63
Attivazione palo	-7.4	91	60.97	UL- RL	0.4062.98910		54	0	114.97
Attivazione palo	-7.6	93	62.31	UL- RL	0.4062.98910		56	0	118.31
Attivazione palo	-7.8	95	63.65	UL- RL	0.4062.98910		58	0	121.65
Attivazione palo	-8	97	64.99	UL- RL	0.4062.98910		60	0	124.99
Attivazione palo	-8.2	99	66.33	UL- RL	0.4062.98910		62	0	128.33
Attivazione palo	-8.4	101	67.67	UL- RL	0.4062.98910		64	0	131.67
Attivazione palo	-8.6	103	69.01	UL- RL	0.4062.98910		66	0	135.01

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 96 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Terreno Z (m)	Risultati Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	RIGHT Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Attivazione palo	-8.8	105	70.35	UL- RL	0.4062	98910	10	68	0	138.35
Attivazione palo	-9	107	71.69	UL- RL	0.4062	98910	10	70	0	141.69
Attivazione palo	-9.2	109.4	63.124	UL- RL	0.3473	67555	55	72	0	135.124
Attivazione palo	-9.4	111.8	64.509	UL- RL	0.3473	67555	55	74	0	138.508
Attivazione palo	-9.6	114.2	65.893	UL- RL	0.3473	67555	55	76	0	141.893
Attivazione palo	-9.8	116.6	67.278	UL- RL	0.3473	67555	55	78	0	145.278
Attivazione palo	-10	119	68.663	UL- RL	0.3473	67555	55	80	0	148.663
Attivazione palo	-10.2	121.4	70.048	UL- RL	0.3473	67555	55	82	0	152.048
Attivazione palo	-10.4	123.8	71.433	UL- RL	0.3473	67555	55	84	0	155.432
Attivazione palo	-10.6	126.2	72.817	UL- RL	0.3473	67555	55	86	0	158.817
Attivazione palo	-10.8	128.6	74.202	UL- RL	0.3473	67555	55	88	0	162.202
Attivazione palo	-11	131	75.587	UL- RL	0.3473	67555	55	90	0	165.587
Attivazione palo	-11.2	133.4	76.972	UL- RL	0.3473	67555	55	92	0	168.972
Attivazione palo	-11.4	135.8	78.357	UL- RL	0.3473	67555	55	94	0	172.356
Attivazione palo	-11.6	138.2	79.741	UL- RL	0.3473	67555	55	96	0	175.741
Attivazione palo	-11.8	140.6	81.126	UL- RL	0.3473	67555	55	98	0	179.126
Attivazione palo	-12	143	82.511	UL- RL	0.3473	67555	55	100	0	182.511
Attivazione palo	-12.2	145.4	83.896	UL- RL	0.3473	67555	55	102	0	185.896
Attivazione palo	-12.4	147.8	85.281	UL- RL	0.3473	67555	55	104	0	189.28
Attivazione palo	-12.6	150.2	86.665	UL- RL	0.3473	67555	55	106	0	192.665
Attivazione palo	-12.8	152.6	88.05	UL- RL	0.3473	67555	55	108	0	196.05
Attivazione palo	-13	155	89.435	UL- RL	0.3473	67555	55	110	0	199.435

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 97 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design	Nominal	Risultati	Muro:	LEFT	Lato	RIGHT				
Assumption:	Terreno									
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Attivazione palo	-13.2	157.4	90.82	UL- RL	0.3473	0.67555		112	0	202.82
Attivazione palo	-13.4	159.8	92.205	UL- RL	0.3473	0.67555		114	0	206.204
Attivazione palo	-13.6	162.2	93.589	UL- RL	0.3473	0.67555		116	0	209.589
Attivazione palo	-13.8	164.6	94.974	UL- RL	0.3473	0.67555		118	0	212.974
Attivazione palo	-14	167	96.359	UL- RL	0.3473	0.67555		120	0	216.359
Attivazione palo	-14.2	169.4	97.744	UL- RL	0.3473	0.67555		122	0	219.744
Attivazione palo	-14.4	171.8	99.129	UL- RL	0.3473	0.67555		124	0	223.128
Attivazione palo	-14.5	173	99.821	UL- RL	0.3473	0.67555		125	0	224.821

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Scavo -2

Design	Nominal	Risultati	Muro:	LEFT	Lato	LEFT				
Assumption:	Terreno									
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Scavo -2	0	0	0	ACTIVE	0.44	3.9645		0	0	0
Scavo -2	-0.2	3.9	0	ACTIVE	0.44	3.9645		0	0	0
Scavo -2	-0.4	7.8	0	ACTIVE	0.44	3.9645		0	0	0
Scavo -2	-0.6	11.7	0	ACTIVE	0.44	3.9645		0	0	0
Scavo -2	-0.8	15.6	0.231	ACTIVE	0.44	3.9645		0	0	0.231
Scavo -2	-1	19.5	1.947	ACTIVE	0.44	3.9645		0	0	1.947
Scavo -2	-1.2	23.4	3.663	ACTIVE	0.44	3.9645		0	0	3.663
Scavo -2	-1.4	27.3	5.379	ACTIVE	0.44	3.9645		0	0	5.379
Scavo -2	-1.6	31.2	7.095	ACTIVE	0.44	3.9645		0	0	7.095
Scavo -2	-1.8	35.1	10.387	UL-RL	0.44	3.9645		0	0	10.387
Scavo -2	-2	39	14.025	UL-RL	0.44	3.9645		0	0	14.025
Scavo -2	-2.2	40.9	16.08	UL-RL	0.44	3.9645		2	0	18.08
Scavo -2	-2.4	42.8	18.131	UL-RL	0.44	3.9645		4	0	22.131
Scavo -2	-2.6	44.7	20.179	UL-RL	0.44	3.9645		6	0	26.179
Scavo -2	-2.8	46.6	22.221	UL-RL	0.44	3.9645		8	0	30.221
Scavo -2	-3	48.5	24.258	UL-RL	0.44	3.9645		10	0	34.258
Scavo -2	-3.2	50.4	26.289	UL-RL	0.44	3.9645		12	0	38.289
Scavo -2	-3.4	52.3	28.314	UL-RL	0.44	3.9645		14	0	42.314
Scavo -2	-3.6	54.2	30.332	UL-RL	0.44	3.9645		16	0	46.332
Scavo -2	-3.8	56.1	32.343	UL-RL	0.44	3.9645		18	0	50.343
Scavo -2	-4	58	34.347	UL-RL	0.44	3.9645		20	0	54.347
Scavo -2	-4.2	59.9	36.345	UL-RL	0.44	3.9645		22	0	58.345

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 98 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: LEFT Sigma H (kPa)	LEFT Stato	CA Ka	CB Kp	LEFT Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiante U* (kPa)	Peq (kPa)
Scavo -2	-4.4	61.8	38.336	UL-RL	0.44	3.9645		24	0	62.336
Scavo -2	-4.6	63.7	40.32	UL-RL	0.44	3.9645		26	0	66.32
Scavo -2	-4.8	65.6	42.298	UL-RL	0.44	3.9645		28	0	70.298
Scavo -2	-5	67.5	44.268	UL-RL	0.44	3.9645		30	0	74.268
Scavo -2	-5.2	69.4	46.232	UL-RL	0.44	3.9645		32	0	78.232
Scavo -2	-5.4	71.3	48.188	UL-RL	0.44	3.9645		34	0	82.188
Scavo -2	-5.6	73.2	50.137	UL-RL	0.44	3.9645		36	0	86.137
Scavo -2	-5.8	75.1	52.079	UL-RL	0.44	3.9645		38	0	90.079
Scavo -2	-6	77	54.011	UL-RL	0.44	3.9645		40	0	94.011
Scavo -2	-6.2	79	50.465	UL-RL	0.4583	3.75510		42	0	92.465
Scavo -2	-6.4	81	51.964	UL-RL	0.4583	3.75510		44	0	95.964
Scavo -2	-6.6	83	53.459	UL-RL	0.4583	3.75510		46	0	99.459
Scavo -2	-6.8	85	54.949	UL-RL	0.4583	3.75510		48	0	102.949
Scavo -2	-7	87	56.434	UL-RL	0.4583	3.75510		50	0	106.434
Scavo -2	-7.2	89	57.915	UL-RL	0.4583	3.75510		52	0	109.915
Scavo -2	-7.4	91	59.39	UL-RL	0.4583	3.75510		54	0	113.39
Scavo -2	-7.6	93	60.86	UL-RL	0.4583	3.75510		56	0	116.86
Scavo -2	-7.8	95	62.325	UL-RL	0.4583	3.75510		58	0	120.325
Scavo -2	-8	97	63.784	UL-RL	0.4583	3.75510		60	0	123.784
Scavo -2	-8.2	99	65.238	UL-RL	0.4583	3.75510		62	0	127.238
Scavo -2	-8.4	101	66.686	UL-RL	0.4583	3.75510		64	0	130.686
Scavo -2	-8.6	103	68.129	UL-RL	0.4583	3.75510		66	0	134.129
Scavo -2	-8.8	105	69.566	UL-RL	0.4583	3.75510		68	0	137.566
Scavo -2	-9	107	70.998	UL-RL	0.4583	3.75510		70	0	140.998
Scavo -2	-9.2	109.4	60.622	UL-RL	0.3894	4.70355		72	0	132.622
Scavo -2	-9.4	111.8	62.343	UL-RL	0.3894	4.70355		74	0	136.342
Scavo -2	-9.6	114.2	64.041	UL-RL	0.3894	4.70355		76	0	140.041
Scavo -2	-9.8	116.6	65.719	UL-RL	0.3894	4.70355		78	0	143.719
Scavo -2	-10	119	67.377	UL-RL	0.3894	4.70355		80	0	147.377
Scavo -2	-10.2	121.4	69.016	UL-RL	0.3894	4.70355		82	0	151.016
Scavo -2	-10.4	123.8	70.636	UL-RL	0.3894	4.70355		84	0	154.636
Scavo -2	-10.6	126.2	72.239	UL-RL	0.3894	4.70355		86	0	158.239
Scavo -2	-10.8	128.6	73.826	UL-RL	0.3894	4.70355		88	0	161.826
Scavo -2	-11	131	75.399	UL-RL	0.3894	4.70355		90	0	165.399
Scavo -2	-11.2	133.4	76.954	UL-RL	0.3894	4.70355		92	0	168.954
Scavo -2	-11.4	135.8	78.44	UL-RL	0.3894	4.70355		94	0	172.439
Scavo -2	-11.6	138.2	79.918	UL-RL	0.3894	4.70355		96	0	175.918
Scavo -2	-11.8	140.6	81.39	UL-RL	0.3894	4.70355		98	0	179.39
Scavo -2	-12	143	82.856	UL-RL	0.3894	4.70355		100	0	182.856
Scavo -2	-12.2	145.4	84.317	UL-RL	0.3894	4.70355		102	0	186.317
Scavo -2	-12.4	147.8	85.775	UL-RL	0.3894	4.70355		104	0	189.774
Scavo -2	-12.6	150.2	87.228	UL-RL	0.3894	4.70355		106	0	193.228
Scavo -2	-12.8	152.6	88.679	UL-RL	0.3894	4.70355		108	0	196.679
Scavo -2	-13	155	90.127	UL-RL	0.3894	4.70355		110	0	200.127

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 99 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: LEFT Sigma H (kPa)	LEFT Stato	RIGHT Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Scavo -2	-13.2	157.4	91.573	UL-RL	0.3894	7.0355	112	0	0	203.573
Scavo -2	-13.4	159.8	93.016	UL-RL	0.3894	7.0355	114	0	0	207.016
Scavo -2	-13.6	162.2	94.45	UL-RL	0.3894	7.0355	116	0	0	210.45
Scavo -2	-13.8	164.6	95.882	UL-RL	0.3894	7.0355	118	0	0	213.882
Scavo -2	-14	167	97.315	UL-RL	0.3894	7.0355	120	0	0	217.314
Scavo -2	-14.2	169.4	98.747	UL-RL	0.3894	7.0355	122	0	0	220.746
Scavo -2	-14.4	171.8	100.178	UL-RL	0.3894	7.0355	124	0	0	224.178
Scavo -2	-14.5	173	100.894	UL-RL	0.3894	7.0355	125	0	0	225.894

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: LEFT Sigma H (kPa)	LEFT Stato	RIGHT Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Scavo -2	0	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -2	-0.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -2	-0.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -2	-0.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -2	-0.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -2	-1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -2	-1.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -2	-1.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -2	-1.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -2	-1.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -2	-2	0	13.108	UL-RL	0.39	3.1435	0	0	0	13.108
Scavo -2	-2.2	1.9	19.64	UL-RL	0.39	3.1435	2	0	0	21.64
Scavo -2	-2.4	3.8	22.32	UL-RL	0.39	3.1435	4	0	0	26.32
Scavo -2	-2.6	5.7	24.429	UL-RL	0.39	3.1435	6	0	0	30.429
Scavo -2	-2.8	7.6	26.263	UL-RL	0.39	3.1435	8	0	0	34.263
Scavo -2	-3	9.5	27.935	UL-RL	0.39	3.1435	10	0	0	37.935
Scavo -2	-3.2	11.4	29.5	UL-RL	0.39	3.1435	12	0	0	41.5
Scavo -2	-3.4	13.3	30.99	UL-RL	0.39	3.1435	14	0	0	44.99
Scavo -2	-3.6	15.2	32.426	UL-RL	0.39	3.1435	16	0	0	48.426
Scavo -2	-3.8	17.1	33.821	UL-RL	0.39	3.1435	18	0	0	51.821
Scavo -2	-4	19	35.184	UL-RL	0.39	3.1435	20	0	0	55.184
Scavo -2	-4.2	20.9	36.523	UL-RL	0.39	3.1435	22	0	0	58.523
Scavo -2	-4.4	22.8	37.843	UL-RL	0.39	3.1435	24	0	0	61.843
Scavo -2	-4.6	24.7	39.147	UL-RL	0.39	3.1435	26	0	0	65.147
Scavo -2	-4.8	26.6	40.44	UL-RL	0.39	3.1435	28	0	0	68.44
Scavo -2	-5	28.5	41.723	UL-RL	0.39	3.1435	30	0	0	71.723
Scavo -2	-5.2	30.4	42.998	UL-RL	0.39	3.1435	32	0	0	74.998
Scavo -2	-5.4	32.3	44.267	UL-RL	0.39	3.1435	34	0	0	78.267
Scavo -2	-5.6	34.2	45.533	UL-RL	0.39	3.1435	36	0	0	81.533
Scavo -2	-5.8	36.1	46.796	UL-RL	0.39	3.1435	38	0	0	84.796
Scavo -2	-6	38	48.058	UL-RL	0.39	3.1435	40	0	0	88.058

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 100 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: LEFT Sigma H (kPa)	LEFT Stato UL-RL	Lato RIGHT Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Scavo -2	-6.2	40	54.184	UL-RL	0.4062	2.98910	42	0	0	96.184
Scavo -2	-6.4	42	55.437	UL-RL	0.4062	2.98910	44	0	0	99.437
Scavo -2	-6.6	44	56.693	UL-RL	0.4062	2.98910	46	0	0	102.693
Scavo -2	-6.8	46	57.952	UL-RL	0.4062	2.98910	48	0	0	105.952
Scavo -2	-7	48	59.213	UL-RL	0.4062	2.98910	50	0	0	109.214
Scavo -2	-7.2	50	60.479	UL-RL	0.4062	2.98910	52	0	0	112.478
Scavo -2	-7.4	52	61.747	UL-RL	0.4062	2.98910	54	0	0	115.747
Scavo -2	-7.6	54	63.018	UL-RL	0.4062	2.98910	56	0	0	119.018
Scavo -2	-7.8	56	64.293	UL-RL	0.4062	2.98910	58	0	0	122.293
Scavo -2	-8	58	65.571	UL-RL	0.4062	2.98910	60	0	0	125.571
Scavo -2	-8.2	60	66.852	UL-RL	0.4062	2.98910	62	0	0	128.852
Scavo -2	-8.4	62	68.137	UL-RL	0.4062	2.98910	64	0	0	132.137
Scavo -2	-8.6	64	69.424	UL-RL	0.4062	2.98910	66	0	0	135.424
Scavo -2	-8.8	66	70.715	UL-RL	0.4062	2.98910	68	0	0	138.715
Scavo -2	-9	68	72.008	UL-RL	0.4062	2.98910	70	0	0	142.008
Scavo -2	-9.2	70.4	64.058	UL-RL	0.3473	6.7555	72	0	0	136.058
Scavo -2	-9.4	72.8	65.304	UL-RL	0.3473	6.7555	74	0	0	139.304
Scavo -2	-9.6	75.2	66.56	UL-RL	0.3473	6.7555	76	0	0	142.56
Scavo -2	-9.8	77.6	67.826	UL-RL	0.3473	6.7555	78	0	0	145.826
Scavo -2	-10	80	69.1	UL-RL	0.3473	6.7555	80	0	0	149.1
Scavo -2	-10.2	82.4	70.382	UL-RL	0.3473	6.7555	82	0	0	152.382
Scavo -2	-10.4	84.8	71.673	UL-RL	0.3473	6.7555	84	0	0	155.673
Scavo -2	-10.6	87.2	72.971	UL-RL	0.3473	6.7555	86	0	0	158.971
Scavo -2	-10.8	89.6	74.276	UL-RL	0.3473	6.7555	88	0	0	162.276
Scavo -2	-11	92	75.587	UL-RL	0.3473	6.7555	90	0	0	165.587
Scavo -2	-11.2	94.4	76.904	UL-RL	0.3473	6.7555	92	0	0	168.904
Scavo -2	-11.4	96.8	78.227	UL-RL	0.3473	6.7555	94	0	0	172.227
Scavo -2	-11.6	99.2	79.535	UL-RL	0.3473	6.7555	96	0	0	175.535
Scavo -2	-11.8	101.6	80.823	UL-RL	0.3473	6.7555	98	0	0	178.823
Scavo -2	-12	104	82.118	UL-RL	0.3473	6.7555	100	0	0	182.118
Scavo -2	-12.2	106.4	83.417	UL-RL	0.3473	6.7555	102	0	0	185.417
Scavo -2	-12.4	108.8	84.722	UL-RL	0.3473	6.7555	104	0	0	188.722
Scavo -2	-12.6	111.2	86.03	UL-RL	0.3473	6.7555	106	0	0	192.03
Scavo -2	-12.8	113.6	87.342	UL-RL	0.3473	6.7555	108	0	0	195.342
Scavo -2	-13	116	88.657	UL-RL	0.3473	6.7555	110	0	0	198.657
Scavo -2	-13.2	118.4	89.974	UL-RL	0.3473	6.7555	112	0	0	201.974
Scavo -2	-13.4	120.8	91.293	UL-RL	0.3473	6.7555	114	0	0	205.293
Scavo -2	-13.6	123.2	92.613	UL-RL	0.3473	6.7555	116	0	0	208.613
Scavo -2	-13.8	125.6	93.934	UL-RL	0.3473	6.7555	118	0	0	211.934
Scavo -2	-14	128	95.255	UL-RL	0.3473	6.7555	120	0	0	215.255
Scavo -2	-14.2	130.4	96.576	UL-RL	0.3473	6.7555	122	0	0	218.576
Scavo -2	-14.4	132.8	97.898	UL-RL	0.3473	6.7555	124	0	0	221.898
Scavo -2	-14.5	134	98.559	UL-RL	0.3473	6.7555	125	0	0	223.559



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 101 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Scavo -6

Design	Nominal	Risultati	Muro:	LEFT	Lato	LEFT				
Assumption:		Terreno								
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U*	Peq (kPa)
Scavo -6	0	0	0	ACTIVE	0.4373	3.8975	0	0	0	0
Scavo -6	-0.2	3.9	0	ACTIVE	0.4373	3.8975	0	0	0	0
Scavo -6	-0.4	7.8	0	ACTIVE	0.4373	3.8975	0	0	0	0
Scavo -6	-0.6	11.7	0	ACTIVE	0.4373	3.8975	0	0	0	0
Scavo -6	-0.8	15.6	0.207	ACTIVE	0.4373	3.8975	0	0	0	0.207
Scavo -6	-1	19.5	1.911	ACTIVE	0.4373	3.8975	0	0	0	1.911
Scavo -6	-1.2	23.4	3.615	ACTIVE	0.4373	3.8975	0	0	0	3.615
Scavo -6	-1.4	27.3	5.32	ACTIVE	0.4373	3.8975	0	0	0	5.32
Scavo -6	-1.6	31.2	7.024	ACTIVE	0.4373	3.8975	0	0	0	7.024
Scavo -6	-1.8	35.1	8.728	ACTIVE	0.4373	3.8975	0	0	0	8.728
Scavo -6	-2	39	10.432	ACTIVE	0.4373	3.8975	0	0	0	10.432
Scavo -6	-2.2	41.173	11.382	ACTIVE	0.4373	3.8975	1.727	0.024	0	13.109
Scavo -6	-2.4	43.12	12.233	ACTIVE	0.4373	3.8975	3.68	0.024	0	15.913
Scavo -6	-2.6	45.068	13.084	ACTIVE	0.4373	3.8975	5.632	0.024	0	18.716
Scavo -6	-2.8	47.015	13.935	ACTIVE	0.4373	3.8975	7.585	0.024	0	21.52
Scavo -6	-3	48.963	14.786	ACTIVE	0.4373	3.8975	9.537	0.024	0	24.323
Scavo -6	-3.2	50.91	15.637	ACTIVE	0.4373	3.8975	11.49	0.024	0	27.127
Scavo -6	-3.4	52.857	16.488	ACTIVE	0.4373	3.8975	13.443	0.024	0	29.931
Scavo -6	-3.6	54.805	17.339	ACTIVE	0.4373	3.8975	15.395	0.024	0	32.734
Scavo -6	-3.8	56.752	18.19	ACTIVE	0.4373	3.8975	17.348	0.024	0	35.538
Scavo -6	-4	58.7	19.041	ACTIVE	0.4373	3.8975	19.3	0.024	0	38.342
Scavo -6	-4.2	60.647	19.892	ACTIVE	0.4373	3.8975	21.253	0.024	0	41.145
Scavo -6	-4.4	62.594	20.743	ACTIVE	0.4373	3.8975	23.206	0.024	0	43.949
Scavo -6	-4.6	64.542	21.594	ACTIVE	0.4373	3.8975	25.158	0.024	0	46.752
Scavo -6	-4.8	66.489	22.445	ACTIVE	0.4373	3.8975	27.111	0.024	0	49.556
Scavo -6	-5	68.437	23.296	ACTIVE	0.4373	3.8975	29.063	0.024	0	52.36
Scavo -6	-5.2	70.384	24.147	ACTIVE	0.4373	3.8975	31.016	0.024	0	55.163
Scavo -6	-5.4	72.331	24.998	ACTIVE	0.4373	3.8975	32.969	0.024	0	57.967
Scavo -6	-5.6	74.279	25.849	ACTIVE	0.4373	3.8975	34.921	0.024	0	60.77
Scavo -6	-5.8	76.226	26.7	ACTIVE	0.4373	3.8975	36.874	0.024	0	63.574
Scavo -6	-6	78.174	27.551	ACTIVE	0.4373	3.8975	38.826	0.024	0	66.378
Scavo -6	-6.2	80.648	23.27	ACTIVE	0.4563	6.8410	40.352	0.237	0	63.622
Scavo -6	-6.4	83.122	24.398	ACTIVE	0.4563	6.8410	41.878	0.237	0	66.276
Scavo -6	-6.6	85.596	25.526	ACTIVE	0.4563	6.8410	43.404	0.237	0	68.93
Scavo -6	-6.8	88.07	26.654	ACTIVE	0.4563	6.8410	44.93	0.237	0	71.584
Scavo -6	-7	90.544	27.782	ACTIVE	0.4563	6.8410	46.456	0.237	0	74.239
Scavo -6	-7.2	93.018	28.911	ACTIVE	0.4563	6.8410	47.982	0.237	0	76.893
Scavo -6	-7.4	95.492	30.039	ACTIVE	0.4563	6.8410	49.508	0.237	0	79.547
Scavo -6	-7.6	97.966	31.167	ACTIVE	0.4563	6.8410	51.034	0.237	0	82.201
Scavo -6	-7.8	100.44	32.295	ACTIVE	0.4563	6.8410	52.56	0.237	0	84.855
Scavo -6	-8	102.914	33.423	ACTIVE	0.4563	6.8410	54.086	0.237	0	87.509
Scavo -6	-8.2	105.388	34.551	ACTIVE	0.4563	6.8410	55.612	0.237	0	90.163
Scavo -6	-8.4	107.862	35.68	ACTIVE	0.4563	6.8410	57.138	0.237	0	92.817



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 102 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	RIGHT Ka	Lato Kp	LEFT Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Scavo -6	-8.6	110.336	36.808	ACTIVE	0.456	3.684	10	58.664	0.237	0	95.472
Scavo -6	-8.8	112.81	37.936	ACTIVE	0.456	3.684	10	60.19	0.237	0	98.126
Scavo -6	-9	115.284	39.064	ACTIVE	0.456	3.684	10	61.716	0.237	0	100.78
Scavo -6	-9.2	118.158	0	ACTIVE	0.385	4.637	55	63.242	0.237	0	63.242
Scavo -6	-9.4	121.032	0	ACTIVE	0.385	4.637	55	64.768	0.237	0	64.768
Scavo -6	-9.6	123.906	0	ACTIVE	0.385	4.637	55	66.294	0.237	0	66.294
Scavo -6	-9.8	126.78	0	ACTIVE	0.385	4.637	55	67.82	0.237	0	67.82
Scavo -6	-10	129.654	0	ACTIVE	0.385	4.637	55	69.346	0.237	0	69.346
Scavo -6	-10.2	132.528	0	ACTIVE	0.385	4.637	55	70.872	0.237	0	70.872
Scavo -6	-10.4	135.402	0	ACTIVE	0.385	4.637	55	72.397	0.237	0	72.397
Scavo -6	-10.6	138.276	0	ACTIVE	0.385	4.637	55	73.923	0.237	0	73.923
Scavo -6	-10.8	141.15	0	ACTIVE	0.385	4.637	55	75.449	0.237	0	75.449
Scavo -6	-11	144.024	0	ACTIVE	0.385	4.637	55	76.975	0.237	0	76.975
Scavo -6	-11.2	146.898	0	ACTIVE	0.385	4.637	55	78.501	0.237	0	78.501
Scavo -6	-11.4	149.773	0	ACTIVE	0.385	4.637	55	80.027	0.237	0	80.027
Scavo -6	-11.6	152.647	0	ACTIVE	0.385	4.637	55	81.553	0.237	0	81.553
Scavo -6	-11.8	155.521	21.028	UL-RL	0.385	4.637	55	83.079	0.237	0	104.108
Scavo -6	-12	158.395	42.706	UL-RL	0.385	4.637	55	84.605	0.237	0	127.311
Scavo -6	-12.2	161.269	64.158	UL-RL	0.385	4.637	55	86.131	0.237	0	150.289
Scavo -6	-12.4	164.143	83.266	UL-RL	0.385	4.637	55	87.657	0.237	0	170.923
Scavo -6	-12.6	167.017	100.377	UL-RL	0.385	4.637	55	89.183	0.237	0	189.56
Scavo -6	-12.8	169.891	115.178	UL-RL	0.385	4.637	55	90.709	0.237	0	205.887
Scavo -6	-13	172.765	129.899	UL-RL	0.385	4.637	55	92.235	0.237	0	222.134
Scavo -6	-13.2	175.639	143.452	UL-RL	0.385	4.637	55	93.761	0.237	0	237.213
Scavo -6	-13.4	178.513	156.886	UL-RL	0.385	4.637	55	95.287	0.237	0	252.173
Scavo -6	-13.6	181.387	170.265	UL-RL	0.385	4.637	55	96.813	0.237	0	267.078
Scavo -6	-13.8	184.261	183.619	UL-RL	0.385	4.637	55	98.339	0.237	0	281.958
Scavo -6	-14	187.135	196.957	UL-RL	0.385	4.637	55	99.865	0.237	0	296.822
Scavo -6	-14.2	190.009	210.288	UL-RL	0.385	4.637	55	101.391	0.237	0	311.678
Scavo -6	-14.4	192.883	223.614	UL-RL	0.385	4.637	55	102.917	0.237	0	326.531
Scavo -6	-14.5	194.32	230.278	V-C	0.385	4.637	55	103.68	0.237	0	333.958

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	RIGHT Ka	Lato Kp	RIGHT Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)
Scavo -6	0	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -6	-0.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -6	-0.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -6	-0.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -6	-0.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -6	-1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -6	-1.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0
Scavo -6	-1.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 103 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: LEFT Sigma H (kPa)	LEFT Stato	RIGHT Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Scavo -6	-1.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-1.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-2.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-2.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-2.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-2.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-3	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-3.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-3.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-3.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-3.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-4.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-4.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-4.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-4.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-5	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-5.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-5.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-5.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-5.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Scavo -6	-6.2	2.993	43.524	PASSIVE	0.406	2.989	10	1.007	0.237	0	44.531
Scavo -6	-6.4	4.519	48.085	PASSIVE	0.406	2.989	10	3.481	0.237	0	51.566
Scavo -6	-6.6	6.045	52.646	PASSIVE	0.406	2.989	10	5.955	0.237	0	58.601
Scavo -6	-6.8	7.571	57.207	PASSIVE	0.406	2.989	10	8.429	0.237	0	65.636
Scavo -6	-7	9.097	61.768	PASSIVE	0.406	2.989	10	10.903	0.237	0	72.671
Scavo -6	-7.2	10.623	66.329	PASSIVE	0.406	2.989	10	13.377	0.237	0	79.706
Scavo -6	-7.4	12.149	70.89	PASSIVE	0.406	2.989	10	15.851	0.237	0	86.741
Scavo -6	-7.6	13.675	75.451	PASSIVE	0.406	2.989	10	18.325	0.237	0	93.776
Scavo -6	-7.8	15.201	80.012	PASSIVE	0.406	2.989	10	20.799	0.237	0	100.812
Scavo -6	-8	16.727	84.573	PASSIVE	0.406	2.989	10	23.273	0.237	0	107.847
Scavo -6	-8.2	18.253	89.135	PASSIVE	0.406	2.989	10	25.747	0.237	0	114.882
Scavo -6	-8.4	19.779	93.696	PASSIVE	0.406	2.989	10	28.221	0.237	0	121.917
Scavo -6	-8.6	21.305	98.257	PASSIVE	0.406	2.989	10	30.695	0.237	0	128.952
Scavo -6	-8.8	22.83	102.818	PASSIVE	0.406	2.989	10	33.169	0.237	0	135.987
Scavo -6	-9	24.356	107.379	PASSIVE	0.406	2.989	10	35.643	0.237	0	143.022
Scavo -6	-9.2	26.282	217.261	V-C	0.347	3.675	55	38.118	0.237	0	255.379
Scavo -6	-9.4	28.208	208.1	V-C	0.347	3.675	55	40.592	0.237	0	248.692
Scavo -6	-9.6	30.134	199.102	V-C	0.347	3.675	55	43.066	0.237	0	242.168
Scavo -6	-9.8	32.06	190.27	V-C	0.347	3.675	55	45.54	0.237	0	235.81
Scavo -6	-10	33.986	181.604	V-C	0.347	3.675	55	48.014	0.237	0	229.617
Scavo -6	-10.2	35.912	173.102	V-C	0.347	3.675	55	50.488	0.237	0	223.59

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 104 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------

Design	Nominal	Risultati	Muro:	LEFT	Lato RIGHT					
Assumption:	Terreno									
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U*	Peq (kPa)
Scavo -6	-10.4	37.838	164.765	V-C	0.3473	6.7555	52.962	0.237	0	217.727
Scavo -6	-10.6	39.764	156.588	V-C	0.3473	6.7555	55.436	0.237	0	212.024
Scavo -6	-10.8	41.69	148.566	V-C	0.3473	6.7555	57.91	0.237	0	206.476
Scavo -6	-11	43.616	140.695	V-C	0.3473	6.7555	60.384	0.237	0	201.078
Scavo -6	-11.2	45.542	132.967	V-C	0.3473	6.7555	62.858	0.237	0	195.825
Scavo -6	-11.4	47.468	125.376	V-C	0.3473	6.7555	65.332	0.237	0	190.708
Scavo -6	-11.6	49.394	117.912	V-C	0.3473	6.7555	67.806	0.237	0	185.718
Scavo -6	-11.8	51.32	110.568	V-C	0.3473	6.7555	70.28	0.237	0	180.848
Scavo -6	-12	53.246	103.331	V-C	0.3473	6.7555	72.754	0.237	0	176.085
Scavo -6	-12.2	55.172	96.193	V-C	0.3473	6.7555	75.228	0.237	0	171.421
Scavo -6	-12.4	57.098	87.88	UL-RL	0.3473	6.7555	77.702	0.237	0	165.582
Scavo -6	-12.6	59.024	76.213	UL-RL	0.3473	6.7555	80.176	0.237	0	156.39
Scavo -6	-12.8	60.95	64.648	UL-RL	0.3473	6.7555	82.65	0.237	0	147.298
Scavo -6	-13	62.876	53.167	UL-RL	0.3473	6.7555	85.124	0.237	0	138.292
Scavo -6	-13.2	64.802	41.754	UL-RL	0.3473	6.7555	87.598	0.237	0	129.353
Scavo -6	-13.4	66.727	30.394	UL-RL	0.3473	6.7555	90.072	0.237	0	120.467
Scavo -6	-13.6	68.653	19.073	UL-RL	0.3473	6.7555	92.546	0.237	0	111.62
Scavo -6	-13.8	70.579	7.78	UL-RL	0.3473	6.7555	95.02	0.237	0	102.8
Scavo -6	-14	72.505	0.005	UL-RL	0.3473	6.7555	97.494	0.237	0	97.5
Scavo -6	-14.2	74.431	0.003	UL-RL	0.3473	6.7555	99.968	0.237	0	99.972
Scavo -6	-14.4	76.357	0.001	UL-RL	0.3473	6.7555	102.442	0.237	0	102.443
Scavo -6	-14.5	77.32	0	ACTIVE	0.3473	6.7555	103.68	0.237	0	103.68

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Stage B

Design	Nominal	Risultati	Muro:	LEFT	Lato LEFT					
Assumption:	Terreno									
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U*	Peq (kPa)
Stage B	0	0	0	ACTIVE	0.4373	9.425	0	0	0	0
Stage B	-0.2	3.9	0	ACTIVE	0.4373	9.425	0	0	0	0
Stage B	-0.4	7.8	0	ACTIVE	0.4373	9.425	0	0	0	0
Stage B	-0.6	11.7	0	ACTIVE	0.4373	9.425	0	0	0	0
Stage B	-0.8	15.6	0.207	ACTIVE	0.4373	9.425	0	0	0	0.207
Stage B	-1	19.5	1.911	ACTIVE	0.4373	9.425	0	0	0	1.911
Stage B	-1.2	23.4	3.615	ACTIVE	0.4373	9.425	0	0	0	3.615
Stage B	-1.4	27.3	5.32	ACTIVE	0.4373	9.425	0	0	0	5.32
Stage B	-1.6	31.2	7.024	ACTIVE	0.4373	9.425	0	0	0	7.024
Stage B	-1.8	35.1	8.728	ACTIVE	0.4373	9.425	0	0	0	8.728
Stage B	-2	39	10.432	ACTIVE	0.4373	9.425	0	0	0	10.432
Stage B	-2.2	40.946	11.283	ACTIVE	0.4373	9.315	1.954	0.023	0	13.237
Stage B	-2.4	42.892	12.133	ACTIVE	0.4373	9.215	3.908	0.023	0	16.041
Stage B	-2.6	44.838	12.984	ACTIVE	0.4373	9.115	5.862	0.023	0	18.846
Stage B	-2.8	46.784	13.834	ACTIVE	0.4373	9.035	7.816	0.023	0	21.65
Stage B	-3	48.73	14.684	ACTIVE	0.4373	8.955	9.77	0.023	0	24.454

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 105 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	LEFT Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U*	Peq (kPa)
Stage B	-3.2	50.676	15.535	ACTIVE	0.4373	8885	11.724	0.023	0	27.259
Stage B	-3.4	52.622	16.385	ACTIVE	0.4373	8815	13.678	0.023	0	30.063
Stage B	-3.6	54.568	17.236	ACTIVE	0.4373	8755	15.632	0.023	0	32.868
Stage B	-3.8	56.514	18.086	ACTIVE	0.4373	8695	17.586	0.023	0	35.672
Stage B	-4	58.46	18.936	ACTIVE	0.4373	8645	19.54	0.023	0	38.477
Stage B	-4.2	60.406	19.787	ACTIVE	0.4373	8595	21.494	0.023	0	41.281
Stage B	-4.4	62.352	20.637	ACTIVE	0.4373	8545	23.448	0.023	0	44.085
Stage B	-4.6	64.298	21.488	ACTIVE	0.4373	85	25.402	0.023	0	46.89
Stage B	-4.8	66.244	22.338	ACTIVE	0.4373	8465	27.356	0.023	0	49.694
Stage B	-5	68.19	23.188	ACTIVE	0.4373	8425	29.31	0.023	0	52.499
Stage B	-5.2	70.136	24.039	ACTIVE	0.4373	8385	31.264	0.023	0	55.303
Stage B	-5.4	72.082	24.889	ACTIVE	0.4373	8355	33.218	0.023	0	58.107
Stage B	-5.6	74.028	25.739	ACTIVE	0.4373	8315	35.172	0.023	0	60.912
Stage B	-5.8	75.974	26.59	ACTIVE	0.4373	8285	37.126	0.023	0	63.716
Stage B	-6	77.92	27.44	ACTIVE	0.4373	8255	39.08	0.023	0	66.521
Stage B	-6.2	80.379	23.147	ACTIVE	0.4563	61610	40.621	0.23	0	63.768
Stage B	-6.4	82.839	24.269	ACTIVE	0.4563	61310	42.161	0.23	0	66.43
Stage B	-6.6	85.299	25.391	ACTIVE	0.4563	6110	43.701	0.23	0	69.092
Stage B	-6.8	87.759	26.512	ACTIVE	0.4563	60710	45.241	0.23	0	71.754
Stage B	-7	90.218	27.634	ACTIVE	0.4563	60510	46.782	0.23	0	74.416
Stage B	-7.2	92.678	28.756	ACTIVE	0.4563	60210	48.322	0.23	0	77.077
Stage B	-7.4	95.138	29.877	ACTIVE	0.4563	610	49.862	0.23	0	79.739
Stage B	-7.6	97.598	30.999	ACTIVE	0.4563	59810	51.402	0.23	0	82.401
Stage B	-7.8	100.057	32.121	ACTIVE	0.4563	59510	52.942	0.23	0	85.063
Stage B	-8	102.517	33.242	ACTIVE	0.4563	59410	54.483	0.23	0	87.725
Stage B	-8.2	104.977	34.364	ACTIVE	0.4563	59210	56.023	0.23	0	90.387
Stage B	-8.4	107.437	35.486	ACTIVE	0.4563	5910	57.563	0.23	0	93.049
Stage B	-8.6	109.896	36.607	ACTIVE	0.4563	58810	59.103	0.23	0	95.711
Stage B	-8.8	112.356	37.729	ACTIVE	0.4563	58610	60.644	0.23	0	98.373
Stage B	-9	114.816	38.851	ACTIVE	0.4563	58510	62.184	0.23	0	101.034
Stage B	-9.2	117.676	0	ACTIVE	0.3854	56355	63.724	0.23	0	63.724
Stage B	-9.4	120.536	0	ACTIVE	0.3854	56155	65.264	0.23	0	65.264
Stage B	-9.6	123.395	0	ACTIVE	0.3854	5655	66.805	0.23	0	66.805
Stage B	-9.8	126.255	0	ACTIVE	0.3854	55855	68.345	0.23	0	68.345
Stage B	-10	129.115	0	ACTIVE	0.3854	55755	69.885	0.23	0	69.885
Stage B	-10.2	131.975	0	ACTIVE	0.3854	55655	71.425	0.23	0	71.425
Stage B	-10.4	134.834	0	ACTIVE	0.3854	55455	72.965	0.23	0	72.965
Stage B	-10.6	137.694	0	ACTIVE	0.3854	55355	74.506	0.23	0	74.506
Stage B	-10.8	140.554	0	ACTIVE	0.3854	55255	76.046	0.23	0	76.046
Stage B	-11	143.414	0	ACTIVE	0.3854	55155	77.586	0.23	0	77.586
Stage B	-11.2	146.273	0	ACTIVE	0.3854	5555	79.126	0.23	0	79.126
Stage B	-11.4	149.133	0	ACTIVE	0.3854	54955	80.667	0.23	0	80.667
Stage B	-11.6	151.993	0	ACTIVE	0.3854	54855	82.207	0.23	0	82.207
Stage B	-11.8	154.853	0	ACTIVE	0.3854	54755	83.747	0.23	0	83.747

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 106 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------

Design	Nominal	Risultati	Muro:	LEFT	Lato LEFT						
Assumption:	Terreno										
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage B	-12	157.712	0	ACTIVE	0.385	4.546	55	85.287	0.23	0	85.287
Stage B	-12.2	160.572	0	ACTIVE	0.385	4.545	55	86.828	0.23	0	86.828
Stage B	-12.4	163.432	11.084	UL-RL	0.385	4.544	55	88.368	0.23	0	99.452
Stage B	-12.6	166.292	72.933	UL-RL	0.385	4.543	55	89.908	0.23	0	162.841
Stage B	-12.8	169.152	127.158	UL-RL	0.385	4.543	55	91.448	0.23	0	218.606
Stage B	-13	172.011	177.04	UL-RL	0.385	4.542	55	92.988	0.23	0	270.029
Stage B	-13.2	174.871	223.573	V-C	0.385	4.541	55	94.529	0.23	0	318.102
Stage B	-13.4	177.731	268.023	V-C	0.385	4.54	55	96.069	0.23	0	364.092
Stage B	-13.6	180.591	312.388	V-C	0.385	4.54	55	97.609	0.23	0	409.997
Stage B	-13.8	183.45	356.701	V-C	0.385	4.539	55	99.149	0.23	0	455.85
Stage B	-14	186.31	400.981	V-C	0.385	4.538	55	100.69	0.23	0	501.671
Stage B	-14.2	189.17	445.243	V-C	0.385	4.538	55	102.23	0.23	0	547.473
Stage B	-14.4	192.03	489.498	V-C	0.385	4.537	55	103.77	0.23	0	593.268
Stage B	-14.5	193.46	511.627	V-C	0.385	4.537	55	104.54	0.23	0	616.167

Design	Nominal	Risultati	Muro:	LEFT	Lato RIGHT						
Assumption:	Terreno										
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U* (kPa)	Peq (kPa)	
Stage B	0	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-0.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-0.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-0.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-0.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-1	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-1.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-1.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-1.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-1.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-2.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-2.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-2.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-2.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-3	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-3.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-3.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-3.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-3.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-4.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-4.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-4.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0
Stage B	-4.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	0



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 107 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: Stage	Nominal Z (m)	Risultati Terreno Sigma V (kPa)	Muro: Sigma H (kPa)	LEFT Stato	RIGHT Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U*	Peq (kPa)	
Stage B	-5	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage B	-5.2	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage B	-5.4	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage B	-5.6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage B	-5.8	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage B	-6	0	0	REMOVED	0	0	0	0	0	0	
Stage B	-6.2	1.54	34.774	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	2.46	0.23	0	37.233
Stage B	-6.4	3.08	38.332	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	4.92	0.23	0	43.251
Stage B	-6.6	4.621	41.89	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	7.379	0.23	0	49.269
Stage B	-6.8	6.161	45.448	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	9.839	0.23	0	55.287
Stage B	-7	7.701	49.006	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	12.299	0.23	0	61.305
Stage B	-7.2	9.241	52.564	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	14.759	0.23	0	67.323
Stage B	-7.4	10.782	56.122	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	17.218	0.23	0	73.341
Stage B	-7.6	12.322	59.68	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	19.678	0.23	0	79.358
Stage B	-7.8	13.862	63.238	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	22.138	0.23	0	85.376
Stage B	-8	15.402	66.796	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	24.598	0.23	0	91.394
Stage B	-8.2	16.942	70.355	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	27.057	0.23	0	97.412
Stage B	-8.4	18.483	73.913	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	29.517	0.23	0	103.43
Stage B	-8.6	20.023	77.471	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	31.977	0.23	0	109.448
Stage B	-8.8	21.563	81.029	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	34.437	0.23	0	115.466
Stage B	-9	23.103	84.587	PASSIVE	0.406	2.31	10.269	36.896	0.23	0	121.483
Stage B	-9.2	25.044	268.505	PASSIVE	0.347	2.961	56.479	39.356	0.23	0	307.862
Stage B	-9.4	26.984	274.25	PASSIVE	0.347	2.961	56.479	41.816	0.23	0	316.066
Stage B	-9.6	28.924	279.994	PASSIVE	0.347	2.961	56.479	44.276	0.23	0	324.27
Stage B	-9.8	30.864	285.738	PASSIVE	0.347	2.961	56.479	46.736	0.23	0	332.474
Stage B	-10	32.805	291.482	PASSIVE	0.347	2.961	56.479	49.195	0.23	0	340.678
Stage B	-10.2	34.745	297.227	PASSIVE	0.347	2.961	56.479	51.655	0.23	0	348.882
Stage B	-10.4	36.685	302.971	PASSIVE	0.347	2.961	56.479	54.115	0.23	0	357.086
Stage B	-10.6	38.625	308.715	PASSIVE	0.347	2.961	56.479	56.575	0.23	0	365.29
Stage B	-10.8	40.565	314.459	PASSIVE	0.347	2.961	56.479	59.034	0.23	0	373.494
Stage B	-11	42.506	320.204	PASSIVE	0.347	2.961	56.479	61.494	0.23	0	381.698
Stage B	-11.2	44.446	296.422	V-C	0.347	2.961	56.479	63.954	0.23	0	360.376
Stage B	-11.4	46.386	266.477	V-C	0.347	2.961	56.479	66.414	0.23	0	332.891
Stage B	-11.6	48.326	236.781	V-C	0.347	2.961	56.479	68.873	0.23	0	305.654
Stage B	-11.8	50.267	207.318	V-C	0.347	2.961	56.479	71.333	0.23	0	278.652
Stage B	-12	52.207	178.072	V-C	0.347	2.961	56.479	73.793	0.23	0	251.865
Stage B	-12.2	54.147	149.023	V-C	0.347	2.961	56.479	76.253	0.23	0	225.275
Stage B	-12.4	56.087	120.15	V-C	0.347	2.961	56.479	78.713	0.23	0	198.863
Stage B	-12.6	58.027	91.183	UL-RL	0.347	2.961	56.479	81.172	0.23	0	172.356
Stage B	-12.8	59.968	44.609	UL-RL	0.347	2.961	56.479	83.632	0.23	0	128.241
Stage B	-13	61.908	3.607	UL-RL	0.347	2.961	56.479	86.092	0.23	0	89.699
Stage B	-13.2	63.848	0	ACTIVE	0.347	2.961	56.479	88.552	0.23	0	88.552
Stage B	-13.4	65.788	0	ACTIVE	0.347	2.961	56.479	91.011	0.23	0	91.011
Stage B	-13.6	67.729	0	ACTIVE	0.347	2.961	56.479	93.471	0.23	0	93.471

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

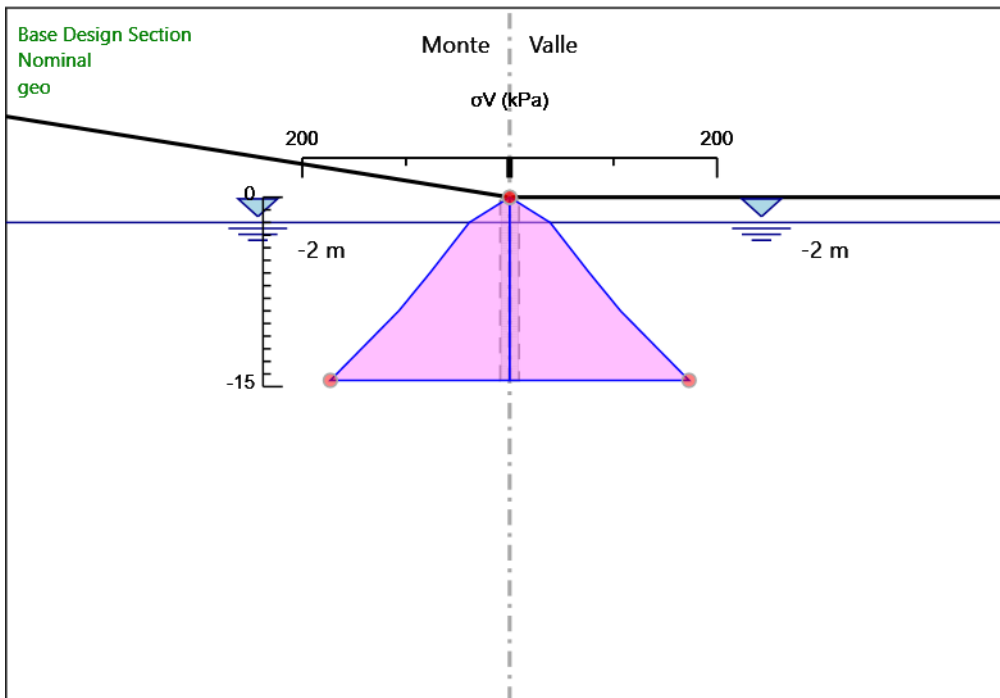
Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 108 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------

Design	Nominal	Risultati	Muro:	LEFT	Lato RIGHT						
Assumption:	Terreno										
Stage	Z (m)	Sigma V (kPa)	Sigma H (kPa)	Stato	Ka	Kp	Coesione (kPa)	Pore (kPa)	Gradiente U*	Peq (kPa)	
Stage B	-13.8	69.669	0	ACTIVE	0.3472	2.96156	4.79	95.931	0.23	0	95.931
Stage B	-14	71.609	0	ACTIVE	0.3472	2.96156	4.79	98.391	0.23	0	98.391
Stage B	-14.2	73.549	0	ACTIVE	0.3472	2.96156	4.79	100.85	0.23	0	100.85
Stage B	-14.4	75.49	0	ACTIVE	0.3472	2.96156	4.79	103.31	0.23	0	103.31
Stage B	-14.5	76.46	0	ACTIVE	0.3472	2.96156	4.79	104.54	0.23	0	104.54

Grafico Risultati Terreno Sigma V



Design Assumption: Nominal

Stage: geo

Sigma V

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

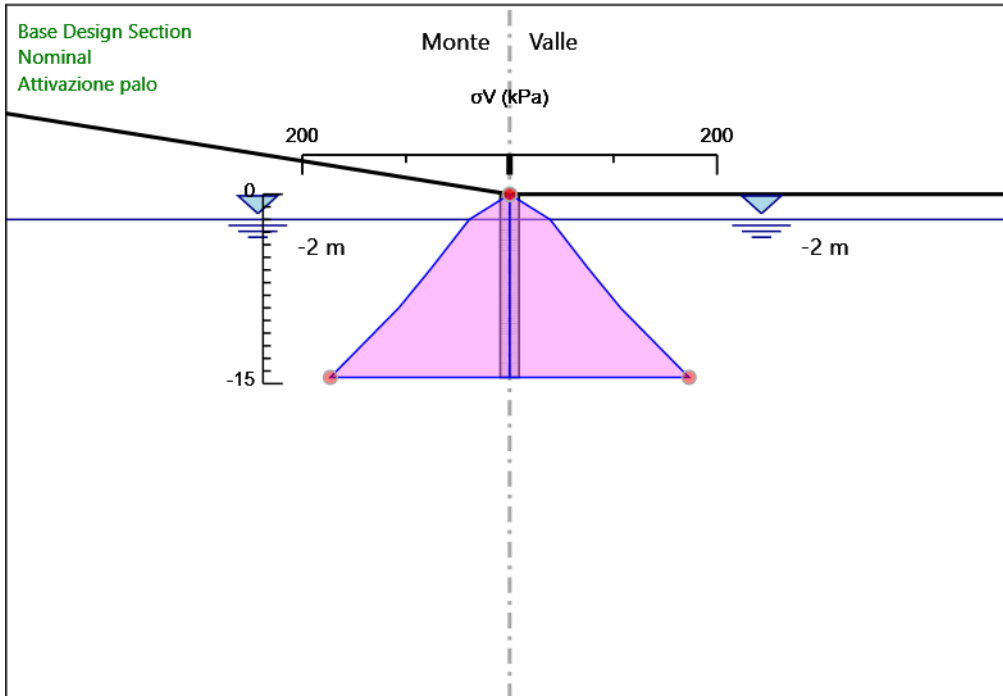
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 109 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Attivazione palo

Sigma V



## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

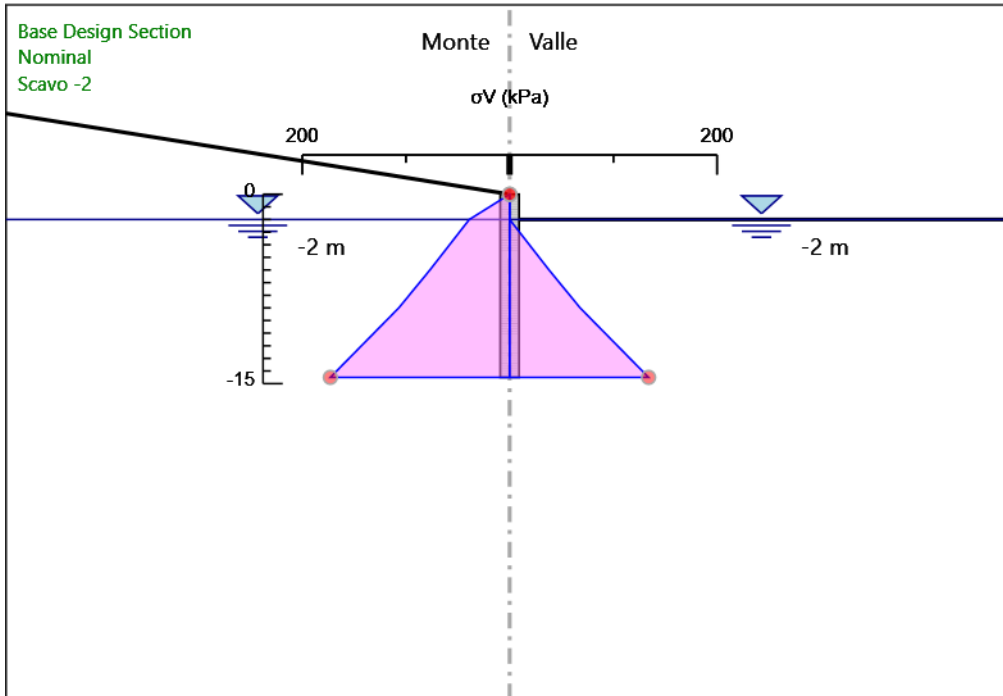
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 110 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -2

Sigma V

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

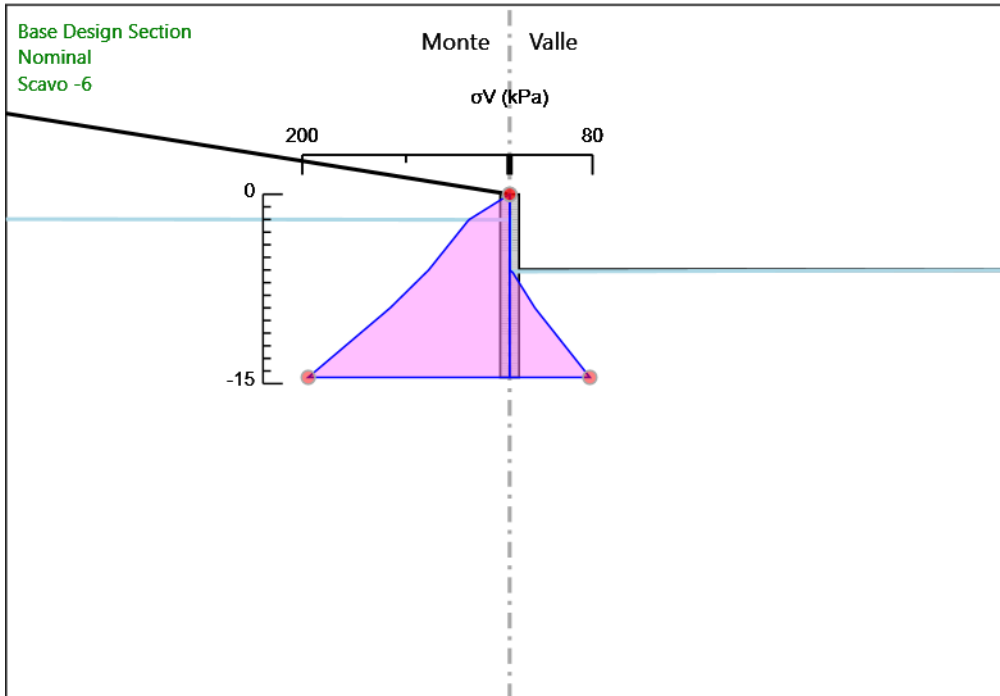
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 111 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -6

Sigma V

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

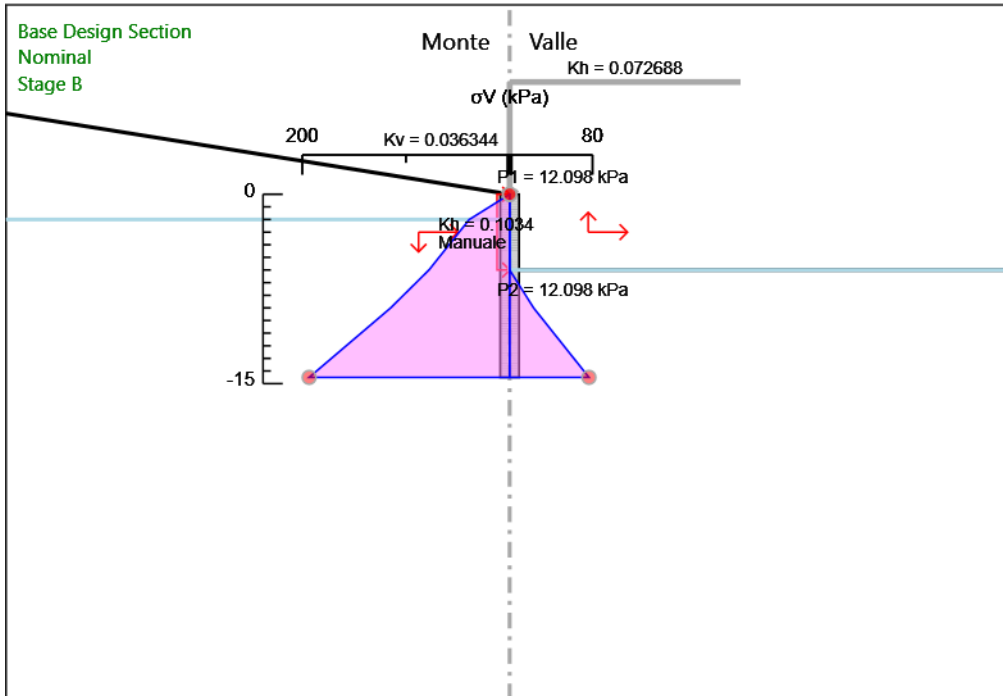
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 112 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Stage B

Sigma V

Grafico Risultati Terreno Sigma H

### 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

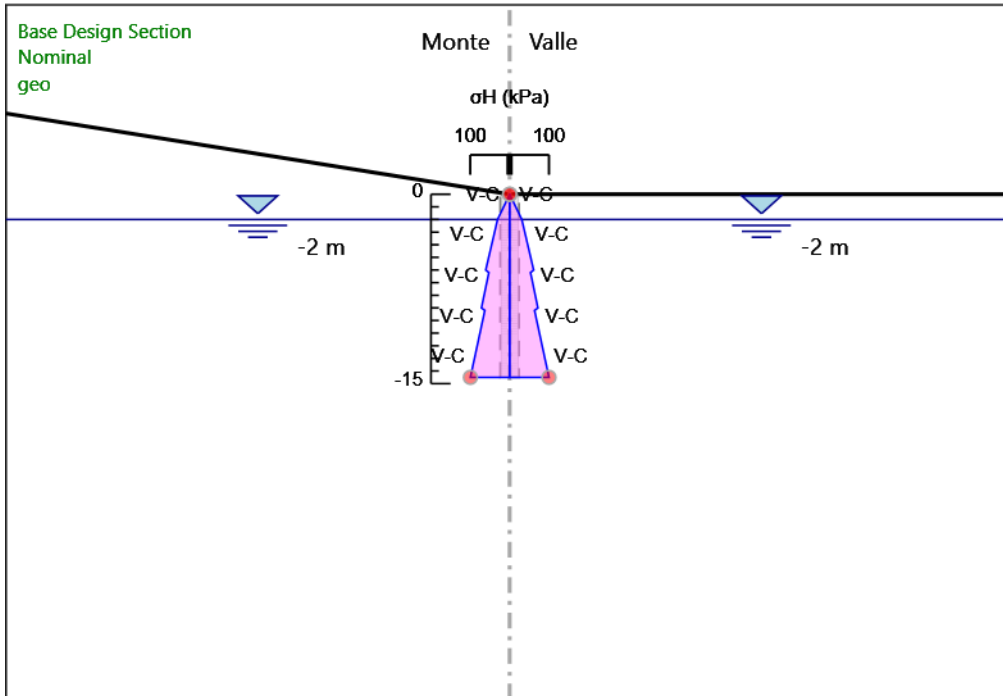
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 113 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: geo

Sigma H

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

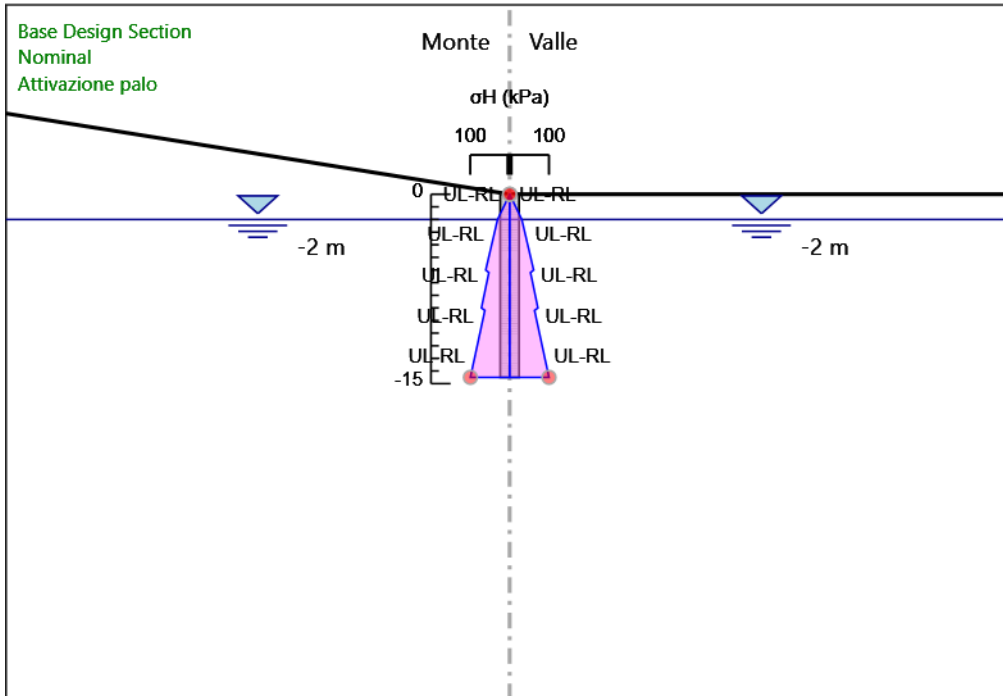
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 114 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Attivazione palo

Sigma H

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

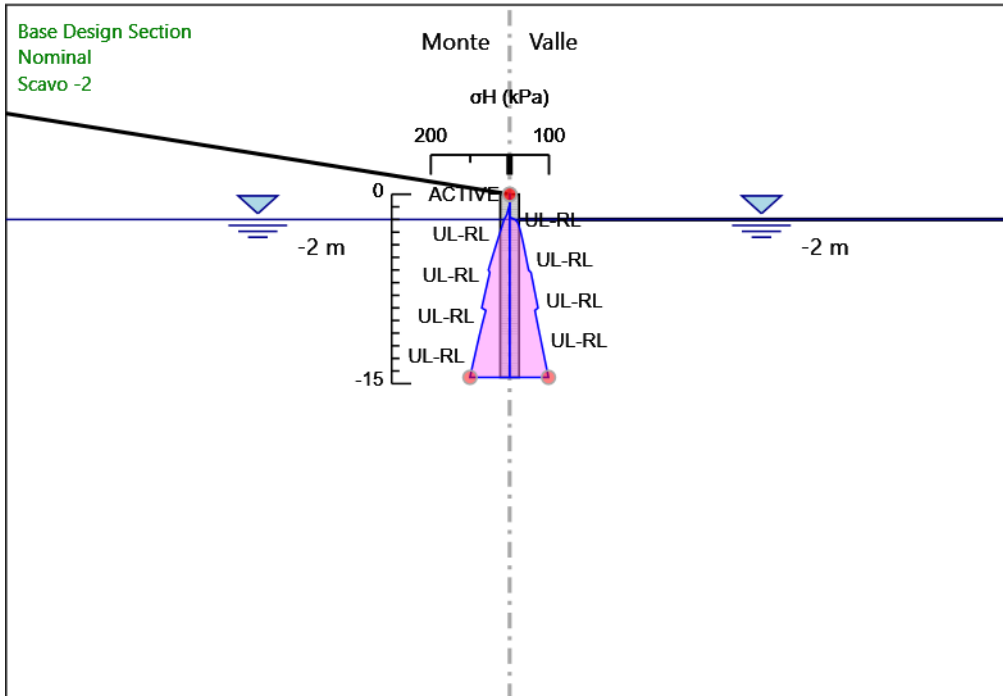
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 115 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -2

Sigma H

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

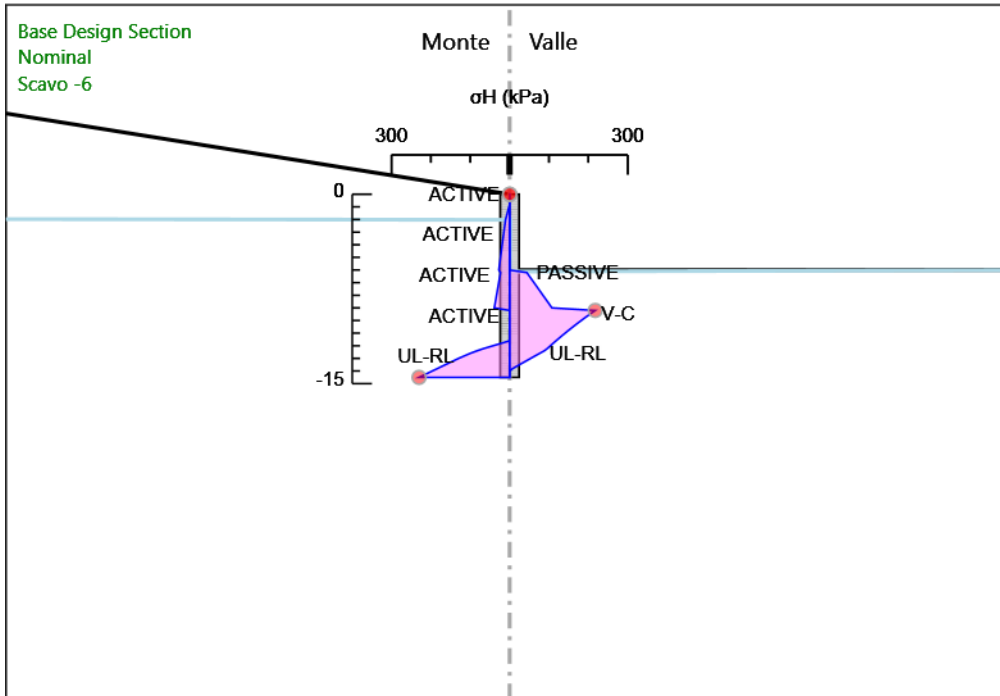
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 116 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -6

Sigma H

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

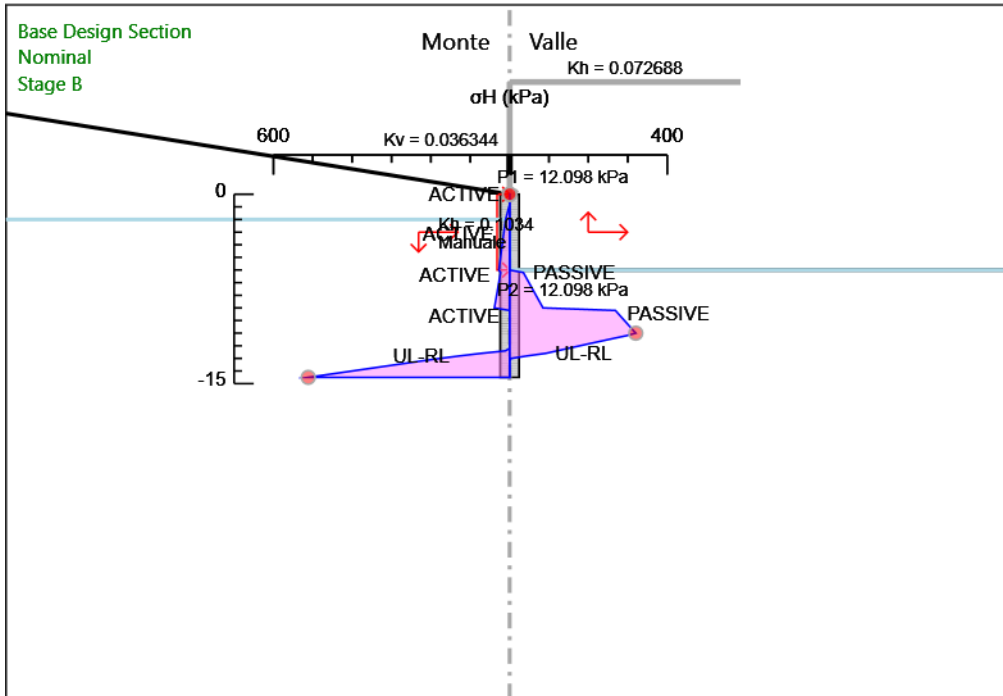
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 117 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Stage B

Sigma H

Grafico Risultati Terreno Pressione neutra



### 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

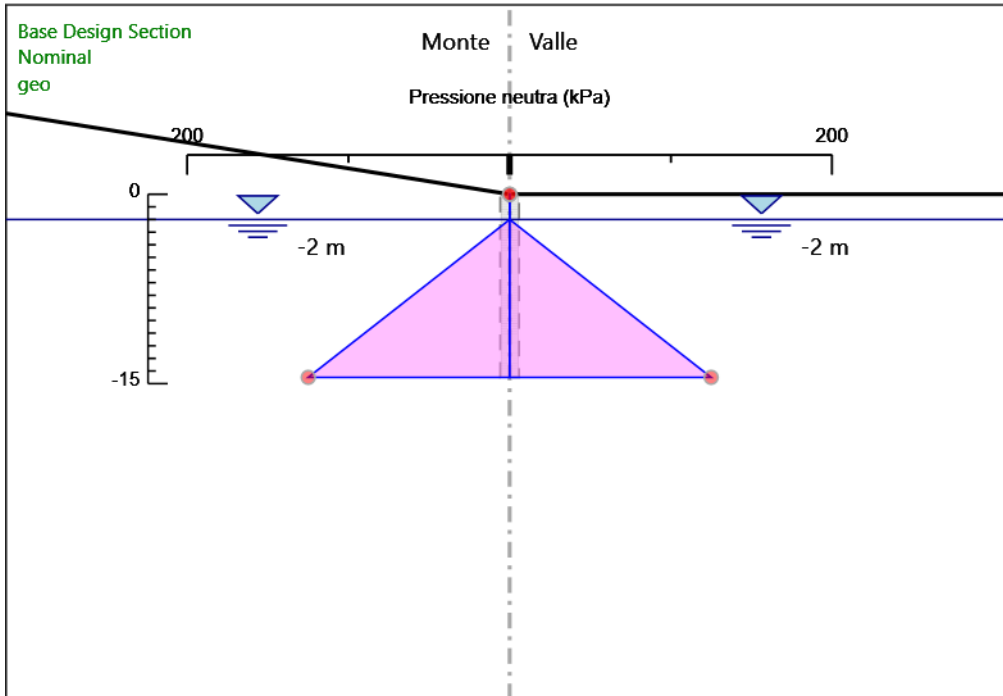
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 118 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: geo

Pressione neutra

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

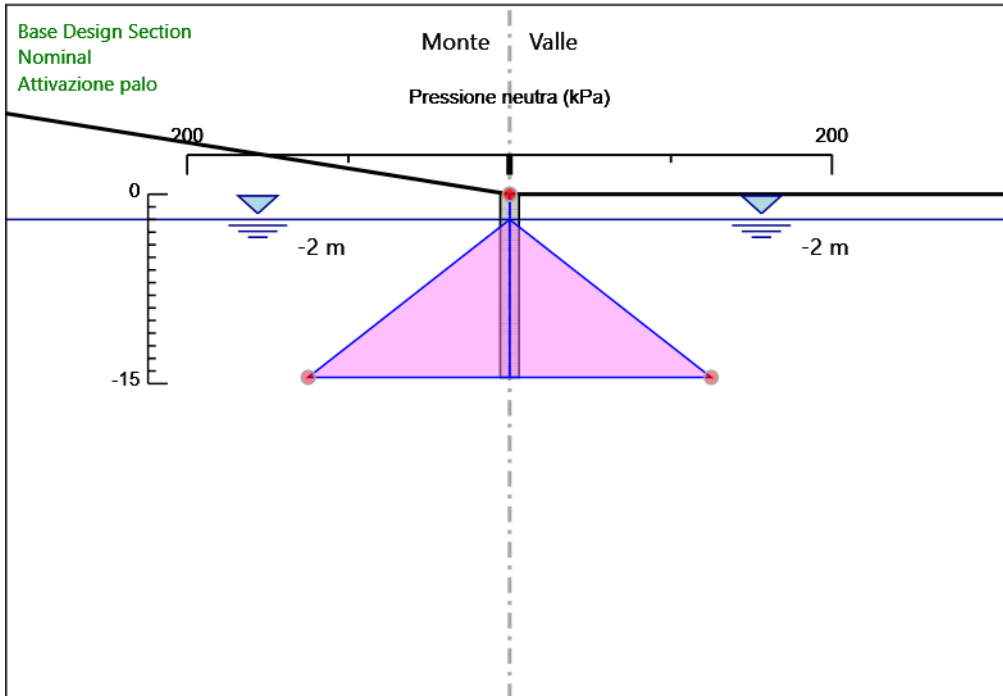
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 119 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Attivazione palo

Pressione neutra

### 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

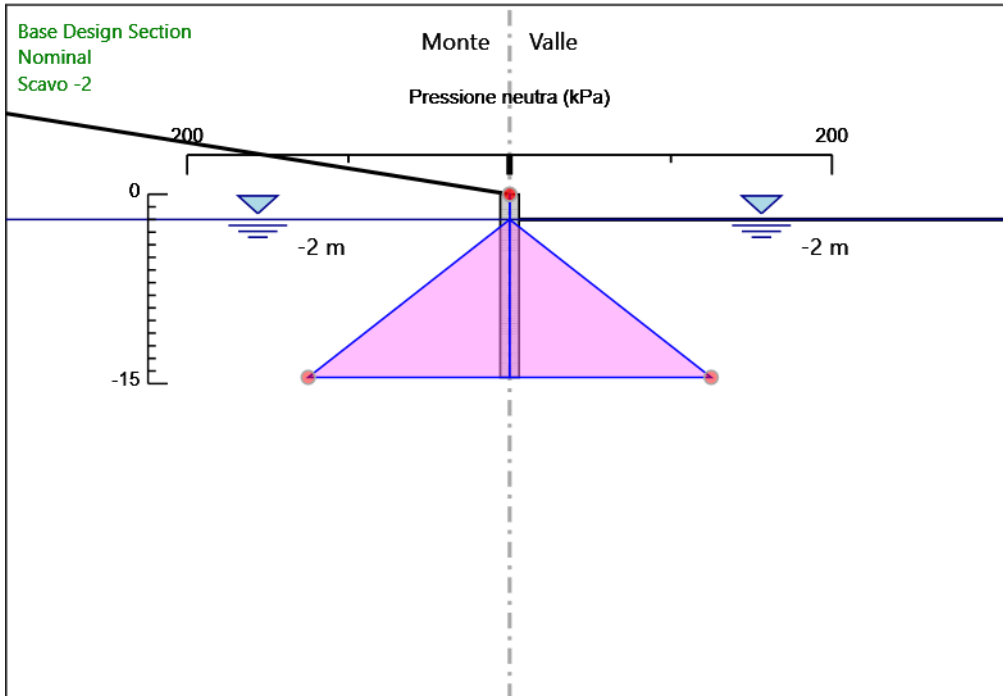
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 120 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -2

Pressione neutra

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

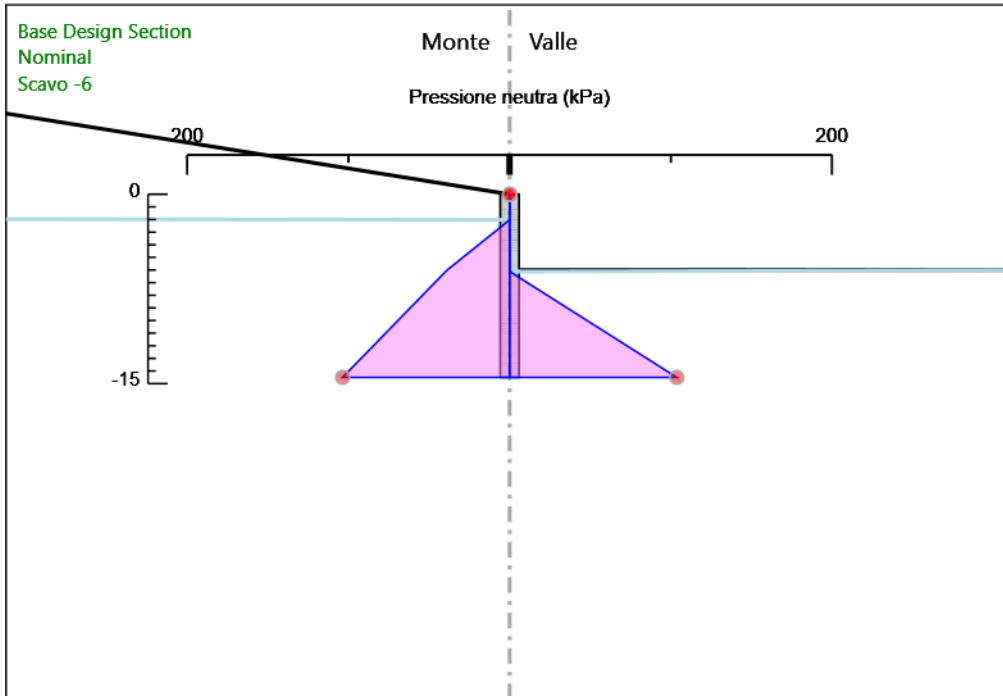
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 121 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -6

Pressione neutra

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

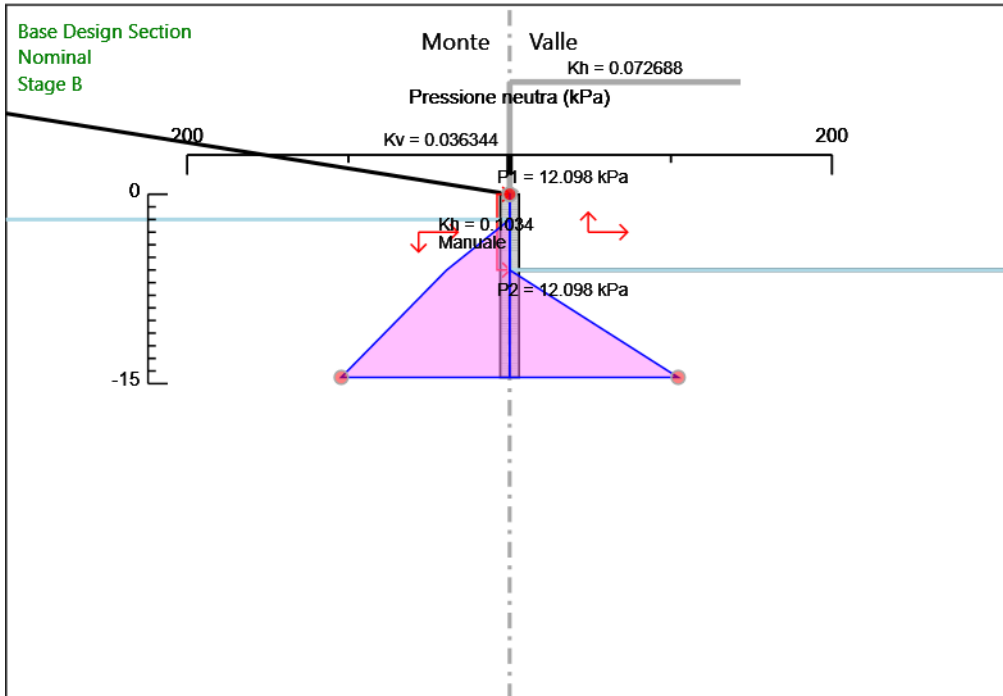
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 122 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Stage B

Pressione neutra

Grafico Risultati Terreno Gradiente idraulico

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

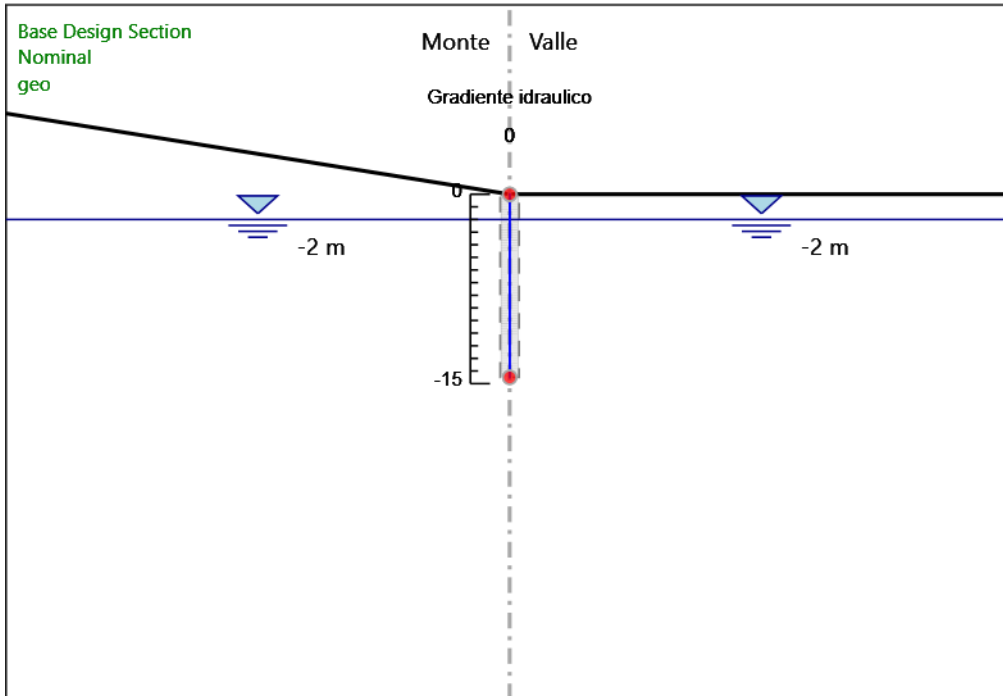
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 123 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: geo

Gradiente idraulico

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

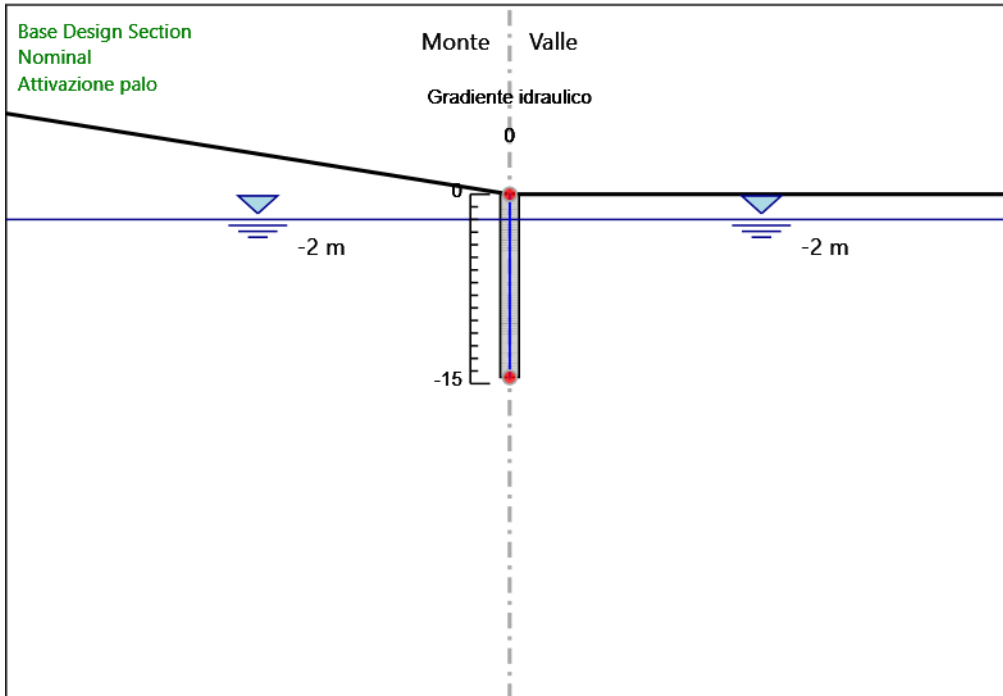
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 124 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Attivazione palo

Gradiente idraulico

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

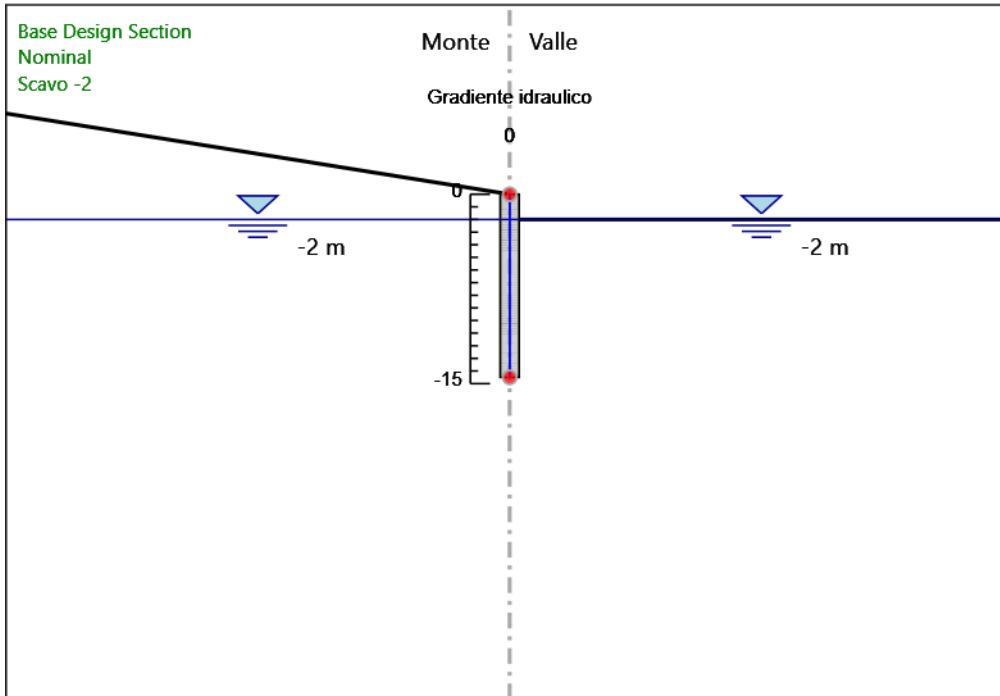
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 125 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -2

Gradiente idraulico



## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

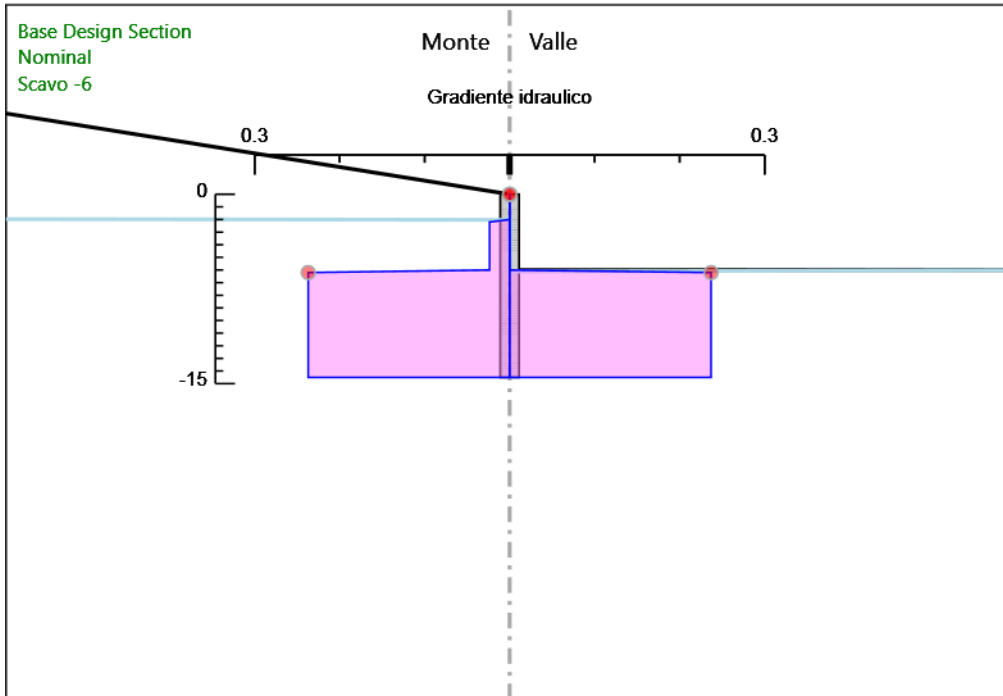
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 126 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -6

Gradiente idraulico

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

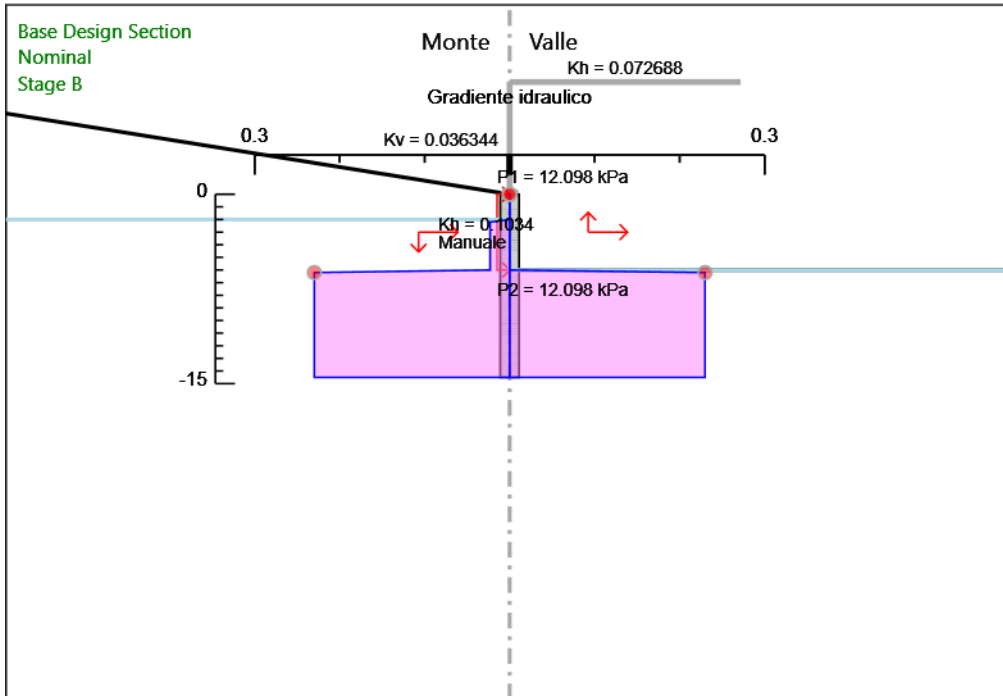
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 127 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Stage B

Gradiente idraulico

Grafico Risultati Terreno U\* terreno

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

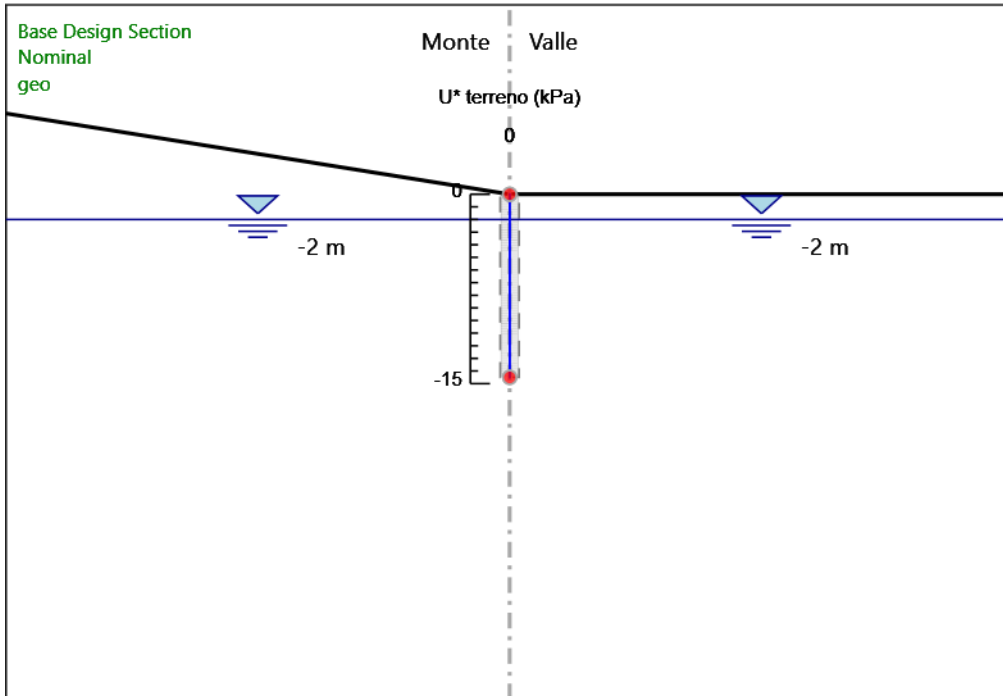
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 128 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: geo

$U^*$  terreno

### 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

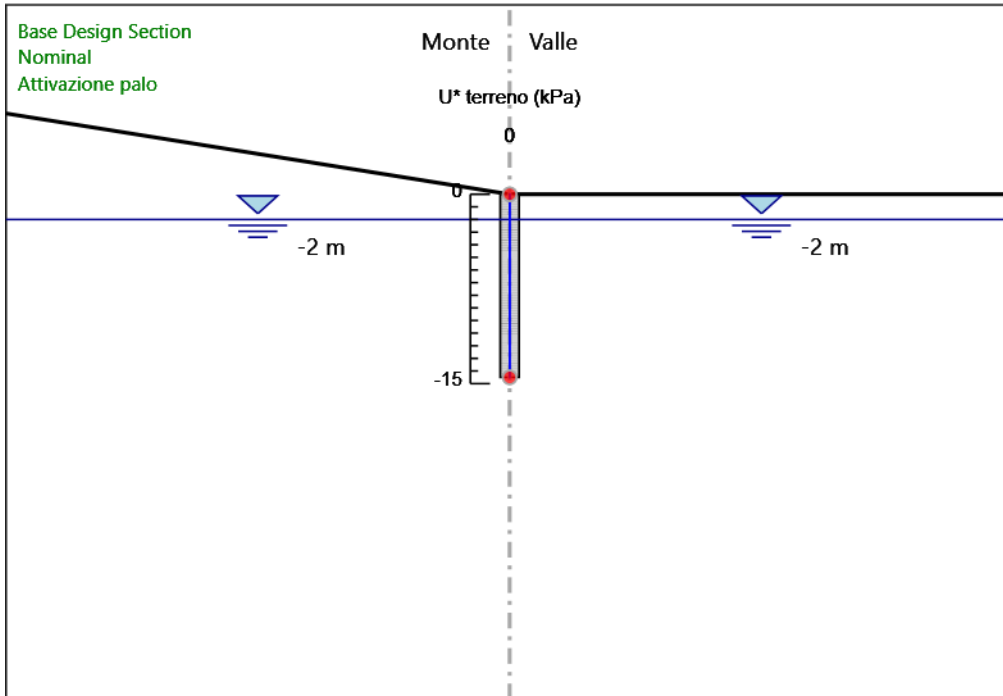
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 129 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Attivazione palo

$U^*$  terreno

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

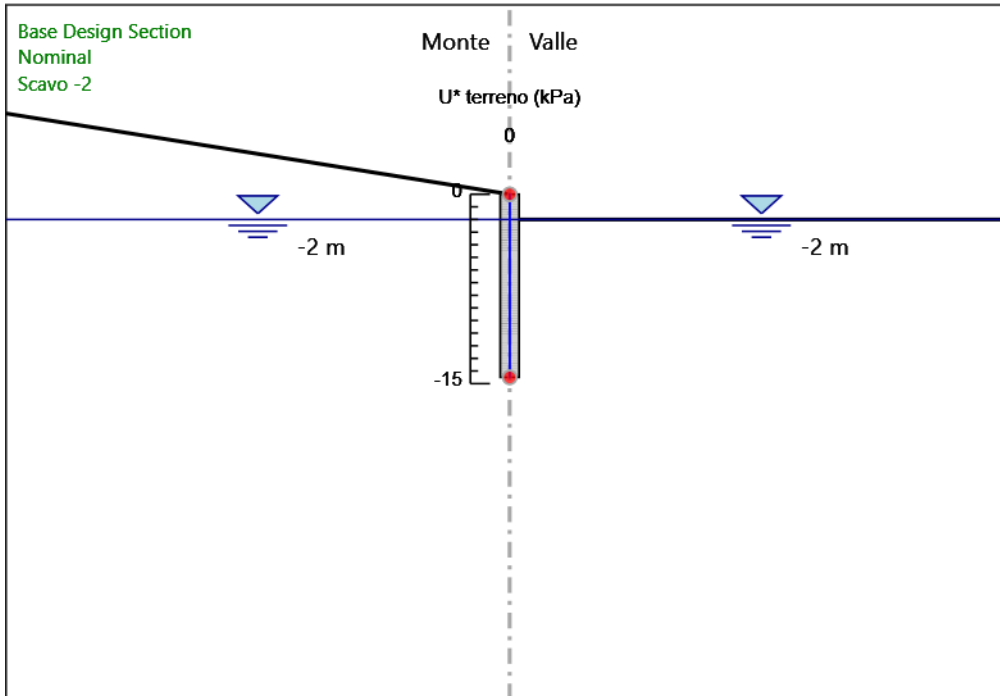
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 130 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -2

U\* terreno

## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

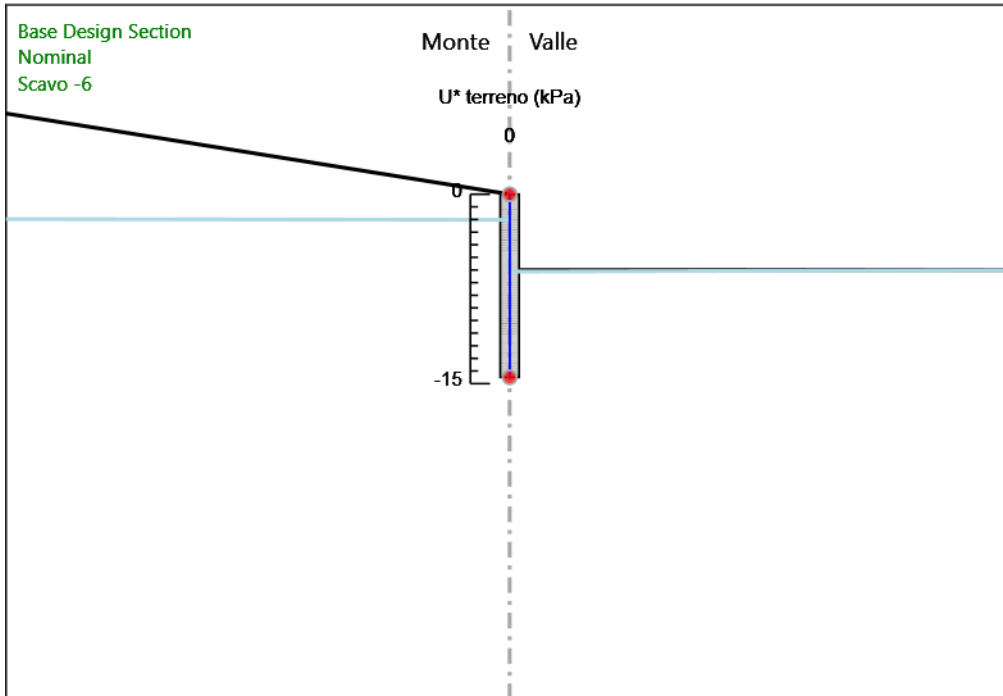
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 131 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------



Design Assumption: Nominal

Stage: Scavo -6

U\* terreno







**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**
**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud**
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia**

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 134 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------

No	Carichi Permanenti Sfavoventi (F_dead_load_unfavorable)	Carichi Permanenti Favoventi (F_dead_load_favorable)	Carichi Variabili Sfavoventi (F_live_load_unfavorable)	Carichi Variabili Favoventi (F_live_load_favorable)	Carico Sismico (F_earthquake)	Pressioni Acquatiche Lato Montagne (F_water_pressure)	Pressioni Acquatiche Lato Valle (F_water_pressure)	Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_permanent_destabilizing)	Carichi Permanenti Stabilizzanti (F_permanent_stabilizing)	Carichi Variabili Destabilizzanti (F_variable_destabilizing)	Carichi Variabili Stabilizzanti (F_variable_stabilizing)	Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_permanent_destabilizing)	Carichi Variabili Destabilizzanti (F_variable_destabilizing)
Simbolo	$\gamma_G$	$\gamma_G$	$\gamma_Q$	$\gamma_Q$	$\gamma_{QE}$	$\gamma_G$	$\gamma_G$	$\gamma_{Gdst}$	$\gamma_{Gstb}$	$\gamma_{Qdst}$	$\gamma_{Gdst}$	$\gamma_{Gstb}$	$\gamma_{Qdst}$
A1+M1+R1	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
SIS MIC A STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SIS MIC A GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Nome	Parziale su $\tan(\phi')$ (F_Fr)	Parziale su $c'$ (F_eff_cohe)	Parziale su $S_u$ (F_Su)	Parziale su $q_u$ (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	$\gamma_\phi$	$\gamma_c$	$\gamma_{cu}$	$\gamma_{qu}$	$\gamma_\gamma$
Nominal	1	1	1	1	1
SLE (Rara)	1	1	1	1	1
A1+M1+R1	1	1	1	1	1
A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
SISMICA STR	1	1	1	1	1
SISMICA GEO	1.25	1.25	1.4	1	1

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	$\gamma_{Re}$	$\gamma_{ap}$	$\gamma_{at}$	
Nominal	1	1	1	1
SLE (Rara)	1	1	1	1
A1+M1+R1	1	1.2	1.1	1
A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1



## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali Rotatoria ByPass Muccia

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS OS0021	Id. doc. REL	N. progr. 01	REV. B	Pag. di Pag. 135 di 135
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	-------------------------------

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	$\gamma_{Re}$	$\gamma_{ap}$	$\gamma_{at}$	
SISMICA	1	1	1	1
STR				
SISMICA	1	1.2	1.1	1
GEO				

Riepilogo Stage / Design Assumption per Involuppo

Design Assumption geo Attivazione palo Scavo -2 Scavo -6 Stage B

SLE (Rara)

A1+M1+R1

A2+M2+R1

SISMICA STR

SISMICA GEO