

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.

PERIZIA DI VARIANTE

CONTRAENTE GENERALE:	Il Responsabile del Contraente Generale:
 <p>DIRPA 2 s.c.a.r.l.</p>	

PROGETTAZIONE:	ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:
<p>Partecipazioni Italia S.p.A.</p> <p>IL PROGETTISTA: Dott. Ing. Salvatore Lieto Ordine degli Ingegneri Prov. di Mantova n.1147</p> <p>IL GEOLOGO: Geol. Amedeo Babbini Ordine dei Geologi Regione Toscana n.1032</p>	 <p>TECNOSTRUTTURE S.r.l. SEDE LEGALE: Piazza Regina Margherita n.27 - 00198 ROMA SEDE OPERATIVA: Via delle Querciole n. 13 - 00037 Segni (RM)</p> <p>IL PROGETTISTA: Dott. Ing. Antonio Tosiani</p>

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:	
Ing. Iginio Farotti	

<p>2.1.3 - PEDEMONTANA DELLE MARCHE</p> <p>3° Stralcio funzionale - Castelraimondo Nord - Castelraimondo Sud 4° Stralcio funzionale - Castelraimondo Sud - Innesto SS77 a Muccia</p> <p>OPERE D'ARTE MINORI <i>PARATIA DI PALI 1500 ROTATORIA VARANESE</i> <i>Relazione di calcolo</i></p>	<p>SCALA: -</p> <p>DATA: 28.07.2022</p>
--	--

Codice Unico di Progetto (CUP) F12C03000050021 (assegnato CIPE 20.04.2015)

CODICE ELABORATO:	Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	n° progr	Rev.
	L O 7 0 3	2 1 3	E	1 6	O S 0 0 1 6	R E L	0 1	F

Rev.	Data	Descrizione	Redatto		Controllato	Approvato
D	Sett. 2021	Modificata rotatoria	Tecnostrutture	Tecnostrutture	A. Tosiani	S. Lieto
E	Aprile 2022	Emissione come da riunione ANAS 04/04/2022	Tecnostrutture	Tecnostrutture	A. Tosiani	S. Lieto
F	28.07.2022	Riscontro istruttoria ANAS	Tecnostrutture	Tecnostrutture	A. Tosiani	S. Lieto

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 1 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

INDICE

1. GENERALITÀ	3
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1 DOCUMENTI DI PROGETTO	4
2.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO	4
2.3 SOFTWARE	4
3. DESCRIZIONE DELL' OPERA	5
4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	9
4.1 CALCESTRUZZO PER PALI E CORDOLO	9
4.2 ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA	9
5. MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO	11
5.1 LIVELLO DELLA FALDA	12
6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA	13
7. VERIFICHE GEOTECNICHE E STRUTTURALI	16
7.1 VERIFICHE GEOTECNICHE	16
7.1.1 STABILITA' GLOBALE	16
7.1.2 STABILITA' LOCALE PARATIA	18
7.1.3 VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ	19
7.2 VERIFICHE STRUTTURALI DELLE SEZIONI IN C.A.	19
7.2.1 STATO LIMITE ULTIMO	19
7.2.2 STATO LIMITE ESERCIZIO	19
8. STATI LIMITE E COMBINAZIONI DI CALCOLO	20
8.1 STATO LIMITE ULTIMO	20
8.2 STATO LIMITE ESERCIZIO	21
9. CRITERI GENERALI DI ANALISI DELLE PARATIE	23
9.1 METODOLOGIA DI CALCOLO	23
9.2 PRESSIONE E RESISTENZA STATICA DELLE TERRE E DELL'ACQUA	25
10. SOLUZIONI PROGETTUALI	29
11. ANALISI E VERIFICHE	29
11.1 SEZIONE 1	30
11.1.1 Modello numerico	31
11.1.2 Risultati delle analisi	35
11.1.2.1 <i>Verifiche spostamenti SLE e GEO</i>	35
11.1.2.2 <i>Verifiche SLU GEO</i>	37
11.1.2.3 <i>Verifiche SLU STR</i>	38
11.1.3 Verifiche strutturali	44
11.2 VERIFICHE STRUTTURALI DELLA TRAVE DI CORONAMENTO	49
11.3 VERIFICHE STRUTTURALI DEL MURO	52
12. VERIFICHE DI STABILITÀ GLOBALE	56
13. CONCLUSIONI	60
APPENDICE A	61



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	16	OS0016	REL	01	F	2 di 166

APPENDICE B..... 156

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag.di Pag. 3 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------

1. GENERALITÀ

Il presente documento costituisce la relazione di calcolo del Progetto Esecutivo di Dettaglio (PED) delle opere geotecniche di contenimento previste nell'ambito dei lavori di completamento degli stralci funzionali 3 e 4 del tratto della Pedemontana delle Marche.

Nella presente relazione si riporta il dimensionamento, il calcolo e la verifica dell'opera di sostegno ubicata nei pressi della rotatoria di collegamento alla S.P. 132 Varanese in DX dal km 13+085 al km 13+177.

Si tratta di una paratia di pali (D=1500 mm, interasse 3.0 m).

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

La paratia è inserita in un'area catalogata con frana quiescente. I terreni presenti a partire dal piano campagna fino al substrato pelitico/ pelitico-arenaceo, sono limi argillosi particolarmente suscettibili all'innescio di movimenti franosi per rammollimento/ abbattimento delle caratteristiche di resistenza al taglio in presenza di acqua o di falda o di precipitazione meteorica.

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 terreni di coltre con movimento gravitativo quiescente (Unità a) con spessore 10 m circa mentre al di sotto di questi si riscontra un substrato alterato argilloso limoso (Unità Salt) di spessore 3 m. Più in profondità, si riscontra la presenza di substrato integro pelitico-arenaceo (Unità Pa).

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 vigente.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag.di Pag. 4 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

Nella redazione del progetto esecutivo di dettaglio si è fatto riferimento ai seguenti documenti.

2.1 DOCUMENTI DI PROGETTO

- L0703213E01000000REL01D - Relazione tecnica generale
- L0703213E02GE0000REL01C - Relazione geologica, geomorfologica e geoidrologica generale
- L03213E02GE0001REL01D - Relazione geotecnica generale sulle opere all'aperto e gallerie artificiali
- L0703213E04000000REL01D - Relazione sismica
- L0703213E02GE0000PRF01C – Profilo geologico
- L0703213E02GE0001PRF01D – Profilo geotecnico

2.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Nella redazione del progetto esecutivo si è fatto riferimento ai seguenti documenti normativi.

- D.M. 14/01/2008 “*Norme tecniche per le costruzioni*” (NTC08).
- Circolare del 02/02/2009. *Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. del 14/01/2008.*
- UNI EN1990 *EUROCODICE 0 – Criteri generali di progettazione strutturale.*
- UNI EN1991 *EUROCODICE 1 – Azioni sulle strutture*
- UNI EN1992-1-1 *EUROCODICE 2, parte 1-1 Progettazione delle strutture in calcestruzzo. Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.*
- UNI EN 1997-1. *EUROCODICE 7, parte 1. Progettazione geotecnica. Parte 1: Regole generali*
- UNI EN 1998-5. *EUROCODICE 8, parte 5. Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.*

2.3 SOFTWARE

RC-Sec (GeoStru – 2021) - www.geostru.eu

PARATIE PLUS – versione 2021 – Harpaceas – www.harpaceas.it

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag.di Pag. 5 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------

3. DESCRIZIONE DELL' OPERA

Nell'ambito del Progetto Esecutivo di Dettaglio (PED), l'ottimizzazione dell'opera in oggetto prevede la realizzazione di paratie di pali $\phi 1500/3.00\text{m}$ aventi lunghezza totale comprensiva del cordolo e del muro in testa ai pali pari a massimo 19 m.

In Figura 3.1, Figura 3.2 e Figura 3 sono rappresentati pianta, profilo e sezioni tipo dell'opera. Per i dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	16	OS0016	REL	01	F	6 di 166

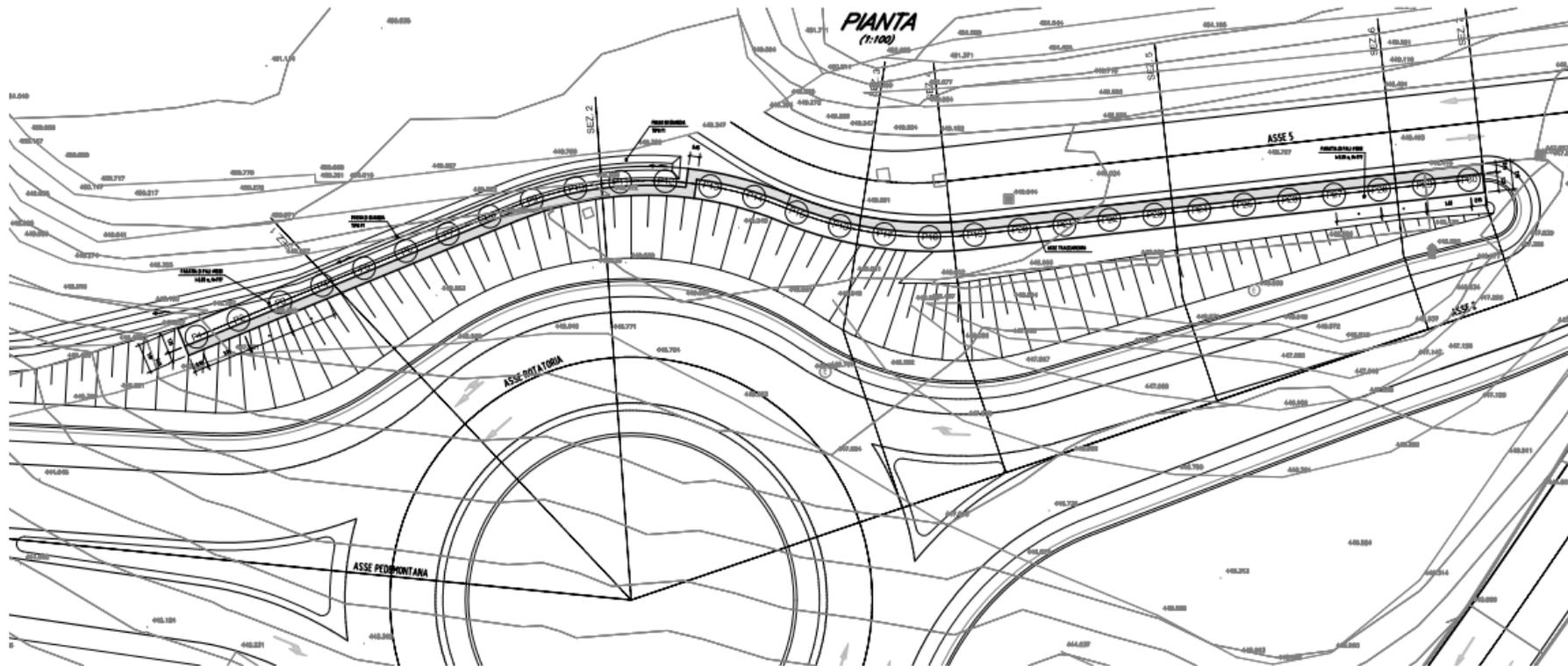


Figura 3.1 – Pianta dell'intervento

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	16	OS0016	REL	01	F	7 di 166

SVILUPPATA IN ASSE TRACCIAMENTO PARATIA (1:100)

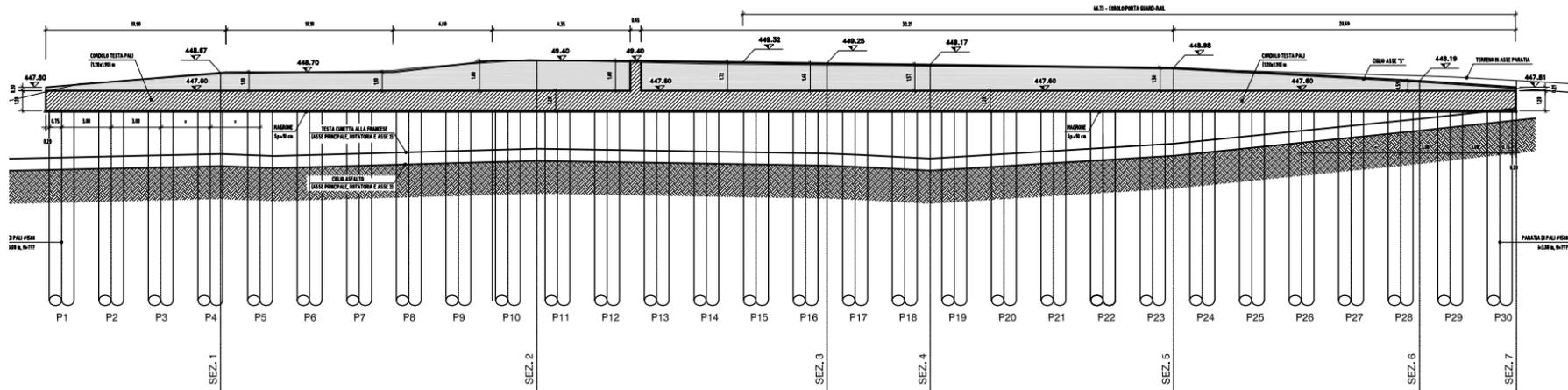


Figura 3.2 – Profilo longitudinale della paratia

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 8 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

SEZIONE 3
 (1:100)

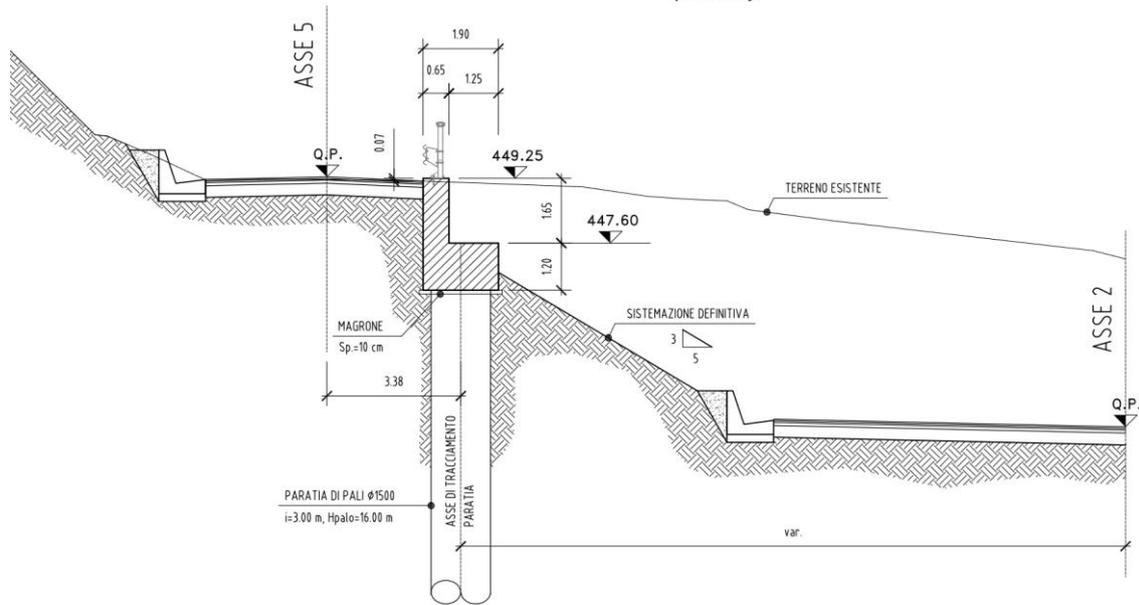


Figura 3.1 – Sezione tipo paratia

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	16	OS0016	REL	01	F	9 di 166

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

4.1 CALCESTRUZZO PER PALI E CORDOLO

Per i getti in opera è stato considerato un calcestruzzo di classe C32/40 ($R_{ck}=30\text{MPa}$ a 28 gg), le cui proprietà meccaniche sono:

- Resistenza caratteristica cubica a compressione 28 gg: $R_{ck} = 40 \text{ MPa}$
- Resistenza caratteristica cilindrica a compressione 28 gg: $f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck} = 32 \text{ MPa}$
- Resistenza media cilindrica a compressione: $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 40 \text{ MPa}$
- Resistenza media a trazione semplice (assiale): $f_{ctm} = 0.3 \cdot f_{ck}^{2/3} = 3.02 \text{ MPa}$
- Resistenza caratteristica corrispondente al frattile 5%: $f_{ctk,0.05} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 2.12 \text{ MPa}$
- Modulo elastico: $E_{cm} = 22 \cdot (f_{cm}/10)^{0.3} = 33 \text{ GPa}$
- Rapporto massimo acqua/cemento: $A/C \leq 0.50$
- Classe di esposizione ambientale: $XA2$

I valori delle resistenze di progetto sono ottenuti applicando i seguenti fattori di sicurezza:

- Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo: $\gamma_c = 1.5$
- Coefficiente riduttivo per la resistenza di lunga durata: $\alpha_{cc} = 0.85$

Resistenza di progetto allo SLU

- Resistenza di calcolo a compressione: $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 18.1 \text{ MPa}$
- Resistenza di calcolo a trazione: $f_{ctd} = f_{ctk,0.05} / \gamma_c = 1.41 \text{ MPa}$

Resistenza di progetto allo SLE

- Tensione limite in comb. caratteristica (rara): $\sigma_{c,r} = 0.6 \cdot f_{ck} = 19.2 \text{ MPa}$
- Tensione limite in comb. quasi permanente: $\sigma_{c,qp} = 0.45 \cdot f_{ck} = 14.4 \text{ MPa}$
- Tensione limite fessurazione (trazione): $\sigma_t = f_{ctm} / 1.2 = 2.52 \text{ MPa}$

4.2 ACCIAIO PER BARRE DI ARMATURA

Per le barre di armatura è stato considerato un acciaio del tipo B450C, le cui caratteristiche di resistenza sono:

- Tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} \geq 450 \text{ MPa}$
- Tensione caratteristica di rottura: $f_{tk} \geq 540 \text{ MPa}$
- Rapporto $(f_t/f_y)_k$: $1.15 \leq (f_t/f_y)_k < 1.35$
- Limite sup. resistenza caratteristica di snervamento: $f_{yk}/(450\text{MPa}) \leq 1.25$
- Allungamento: $(A_{gt})_k \geq 7.5\%$

Il valore della resistenza di progetto è ottenuto applicando un fattore di sicurezza pari a:

- Coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio: $\gamma_s = 1.15$



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 10 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Resistenza di progetto allo SLU

- Resistenza di calcolo dell'acciaio: $f_{yd} = f_{yk}/\gamma_s = 450/1.15 = 391 \text{ MPa}$

Resistenza di progetto allo SLE

- Tensione massima acciaio $\sigma_s = 0.8 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 11 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

5. MODELLO GEOTECNICO DI RIFERIMENTO

Nel presente paragrafo si riporta la caratterizzazione geotecnica specifica per l'opera in esame. Per dettagli si rimanda alla Relazione Geotecnica Generale. Si sottolinea, comunque, che mediamente il profilo stratigrafico presenta un primo tratto in cui lo strato più superficiale è costituito da Coltri in frana a componente limo argillosa che presentano uno spessore di circa 8.5m, ed un secondo tratto in cui sono presenti depositi coesivi a componente limoso argillosa che si estendono sino ad una profondità media di circa 11 m. Al di sotto di tali strati è presente una fascia di spessore variabile costituita da argilla limosa, marnosa, consistente che rappresenta la parte superiore alterata del substrato (spessori 3m). Quest'ultimo è costituito dalla Substrato pelitico arenaceo.

Inoltre, esaminando la " Relazione geologica, geomorfologica e geoidrogeologica generale" doc. LO703213E02GE0000REL01C è emerso che il terreno in frana nella zona in esame presenta dei movimenti più o meno profondi (punto 7.8 della relazione innanzi detto) pertanto per la coltre in frana si assume l'angolo di attrito residuo pari a 18°.

Quindi, analizzando il profilo geologico geotecnico, e considerando i tratti di ubicazione dell'opera di sostegno oggetto di dimensionamento, è possibile assumere cautelativamente, la seguente configurazione stratigrafica:

Tabella 5.1 - Stratigrafia di riferimento e parametri geotecnici

Litotipo		POTENZA	γ	c'	φ'	E_{vc}	E_{ur}
		m	kN/m ³	kPa	°	MPa	MPa
Unità a – Coltre in frana quiescente (*)	a	8.5	19	0	18	36	54
Unità Ecla – Depositi eluvio colluviali	Ecla	2.5	19	10	25	46	69
Unità Salt – Substrato alterato argilloso limoso	Salt	3.0	19	10	26	130	195
Unità Pa – Substrato pelitico arenaceo	Pa		22.5	35	23	100	160

γ = peso dell'unità di volume

φ' = angolo di resistenza al taglio

c' = coesione drenata

E_{vc} = modulo elastico in fase di scarico

E_{ur} = modulo elastico in fase di ricarica

(*) Per la coltre in frana quiescente si assumono l'angolo di attrito al taglio residuo, infatti, dalla relazione geologica, geomorfologica, geoidrologica generale (LO703213E02GE0000REL01) punto 7.8 si evince che la zona in esame è interessata da alcuni movimenti franosi che coinvolgono attualmente sia la strada provinciale ed il versante fino al corso d'acqua sottostante. I risultati dei rilievi geomorfologici vengono riportati nell'elab. L0703213E02GE0000PLA33A (11a), in cui si individuano due corpi di frana distinti. Per quello che interessa principalmente la rotatoria in tav. 11b è stata ricostruita una sezione significativa in cui viene schematizzato il modello di frana ipotizzato. Trattasi di uno "scorrimento roto-traslazionale" che coinvolge i

 QUADRILATERO Marche Umbria S.p.A.	2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese Relazione di calcolo							
	Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F

depositi di copertura colluviale (ec2) per spessori massimi dell'ordine dei 10-11m. Dalle evidenze di superficie è possibile classificare attualmente il fenomeno come "quiescente".

5.1 LIVELLO DELLA FALDA

La falda è riscontrata a profondità variabili. Sulla base dell'andamento riportato nel profilo geotecnico, nelle analisi si assume cautelativamente un livello di **falda prossima ad una profondità di circa 8.5 metri dalla testa della paratia.**

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 13 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

6. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Per la caratterizzazione sismica del sito si rimanda alle considerazioni presenti nella relazione sismica (L0703213E04000000REL01D).

Di seguito si riportano i parametri di progetto adottati per le verifiche della stabilità dell'opera in caso di azione sismica.

Tabella 6.1 – Periodo di riferimento azione sismica

Vita nominale V_N	Classe d'uso	Coefficiente d'uso	Periodo di riferimento V_R
50	III	1.5	75

Tabella 6.2 - Accelerazione (a_g), fattore (F_0) e periodo (T^*c)

V_R [anni]	Stato Limite	PV_R -	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c [s]
75	SLO	81%	45	0.078	2.440	0.285
	SLD	63%	75	0.097	2.433	0.295
	SLV	10%	712	0.220	2.544	0.333
	SLC	5%	1462	0.277	2.584	0.343

Lo spettro di risposta elastico per la descrizione della componente orizzontale del moto sismico è infine costruito a partire dai parametri seguenti.

Tabella 6.3 – Caratterizzazione sito

Categoria di sottosuolo	Categoria topografica	S_s , fattore stratigrafico	S_t , fattore topografico
C	T1	1.363	1.0

Per la valutazione degli effetti dell'azione sismica sulle masse e sui coefficienti di spinta del terreno, si è fatto riferimento al metodo pseudo-statico previsto al punto 7.11.3.5.2 - "Metodi di Analisi" - delle NTC2008 secondo il quale, nelle verifiche allo stato limite ultimo, i valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le seguenti espressioni:

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

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

dove

a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L073	213	E	16	OS0016	REL	01	F	14 di 166

g = accelerazione di gravità.

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione:

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_t \cdot a_g$$

dove

S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_t).

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Nel caso delle paratie, i coefficienti α e β possono essere ricavati, con riferimento ai seguenti diagrammi, in funzione rispettivamente dell'altezza complessiva H della paratia e della categoria di sottosuolo (fig. 8.1) e del massimo spostamento u_s che l'opera può subire (fig. 8.2), che deve risultare:

$$u_s \leq 0.005 H$$

dove H indica la lunghezza complessiva della paratia.

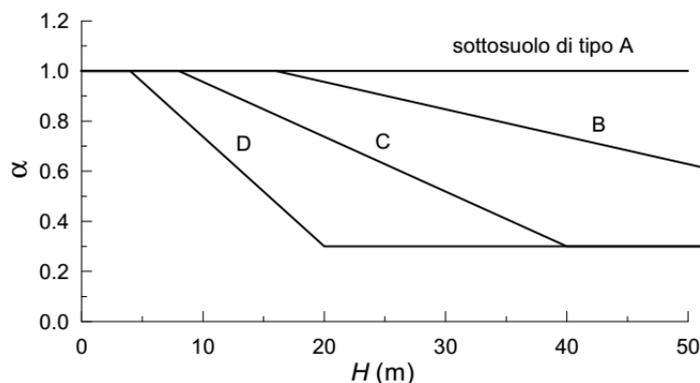


Figura 8.1 – Diagramma per la valutazione del coefficiente di sopstamento α

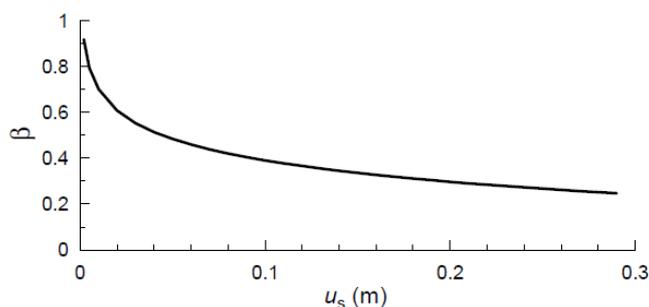


Figura 8.2 – Diagramma per la valutazione del coefficiente di sopstamento β



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 15 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

I parametri di progetto dell'azione sismica considerati nell'analisi dell'opera oggetto della presente relazione sono riassunti nelle tabelle seguenti.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L073	213	E	16	OS0016	REL	01	F	16 di 166

7. VERIFICHE GEOTECNICHE E STRUTTURALI

Di seguito si riassumono le verifiche condotte per la stabilità globale dell'opera in esame e le verifiche strutturali della paratia.

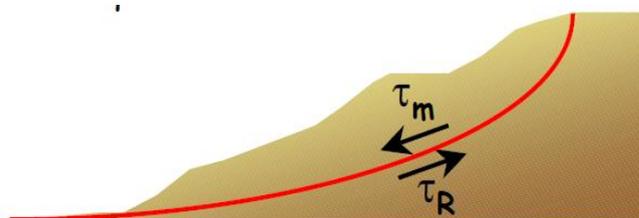
7.1 VERIFICHE GEOTECNICHE

7.1.1 STABILITA' GLOBALE

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

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

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



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

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

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

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

	2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese Relazione di calcolo							
	Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F

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

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

Il punto 6.8.2 del DM 10.01.08 e relativa circolare applicativa, tratta l’argomento della verifica di Stabilità di Materiali Sciolti e fronti di scavo, nella fattispecie, al punto 6.8.2 “Verifiche di Sicurezza (SLU)” viene prescritto quanto di seguito:

Le verifiche devono essere effettuate secondo l’Approccio 1 - Combinazione 2 (A2+M2+R2) tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I.

In aggiunta a quanto già riportato nei precedenti paragrafi, si riporta di seguito la Tab. 6.8.I, in cui è definito il valore del coefficiente parziale “R2” da applicare al valore della resistenza caratteristica calcolata per la generica superficie di potenziale scivolamento analizzata:

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

Coefficiente	R2
γ_R	1.1

In zona sismica il valore del coefficiente parziale “R2” è pari a 1.2 (NTC2008: §7.11.4)

Per la valutazione degli effetti dell’azione sismica sulle masse e sui coefficienti di spinta del terreno, si è fatto riferimento al metodo pseudo-statico previsto al punto 7.11.3.5.2 - “Metodi di Analisi” - delle NTC2008 secondo il quale, nelle verifiche allo stato limite ultimo, i valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le seguenti espressioni:

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

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

dove

a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito

g = accelerazione di gravità.

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l’accelerazione massima può essere valutata con la relazione:

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_t \cdot a_g$$

	2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese Relazione di calcolo								
	Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 18 di 166

dove

S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_s) e dell'amplificazione topografica (S_t).

a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Di seguito sono riportati i valori di β_s considerati per i fronti di scavo (utilizzati nelle analisi globali), e per le paratie, in accordo a quanto indicato nella NTC2008.

Tabella 7.1 – Coefficienti dell'accelerazione massima attesa al sito – Fronti di scavo e rilevati

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_s	β_s
$0.2 < a_g(g) \leq 0.4$	0.3	0.28
$0.1 < a_g(g) \leq 0.2$	0.27	0.24
$a_g(g) \leq 0.1$	0.2	0.2

7.1.2 STABILITA' LOCALE PARATIA

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

- 1) - collasso per rotazione intorno a un punto dell'opera (atto di moto rigido);
- 2) - collasso per carico limite verticale verticale (il calcolo viene omesso poichè la struttura ha la funzione di sostegno della spinta orizzontale);

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

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

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

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

	2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese Relazione di calcolo							
	Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F

7.1.3 VERIFICHE DI DEFORMABILITÀ

Si verifica che la deformata massima della paratia in fase sismica sia:

$d_{max, sis} = 0.005L$ con $L =$ altezza totale della paratia

7.2 VERIFICHE STRUTTURALI DELLE SEZIONI IN C.A.

Le verifiche delle sezioni in c.a. dei pali della paratia sono state condotte per mezzo del codice RC-Sec (GeoStru – 2021). Le sollecitazioni sulla paratia sono ricavate, in condizioni SLE, SLU ed SLV, dal calcolo svolto con il codice Paratie Plus.

7.2.1 STATO LIMITE ULTIMO

La determinazione della capacità resistente della sezione del palo viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.3 delle NTC08 per le seguenti sollecitazioni:

- Pressoflessione (rif. formule al punto 4.1.2.1.2.4 delle NTC 2008);
- Taglio per elementi con armature trasversali (rif. formule al punto 4.1.2.1.3 delle NTC 2008).

7.2.2 STATO LIMITE ESERCIZIO

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio, consiste nel controllare, con riferimento alle Combinazioni di Calcolo allo SLE, il tasso di Lavoro nei materiali e l'ampiezza delle fessure nel calcestruzzo attesa, secondo quanto di seguito specificato:

- Verifica delle tensioni nel calcestruzzo e acciaio sotto combinazione di carico quasi permanente e rara (ref. punto 4.1.2.2.4.1 delle NTC 2008)

$\sigma_{c,r} = 0.6 \cdot f_{ck} = 19.2 \text{ MPa}$ tensione limite calcestruzzo in comb.
rara

$\sigma_{c,qp} = 0.45 \cdot f_{ck} = 14.4 \text{ MPa}$ tensione limite calcestruzzo in comb. qp

$\sigma_s = 0.8 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$ tensione limite acciaio

- Verifica a fessurazione calcestruzzo sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente (ref. punto 4.1.2.2.4.2 e Tab. 4.1.IV delle NTC 2008)

Condizioni Ambientali: Ordinarie

Armature: Poco Sensibili

$w < 0.2 \text{ mm}$.

	2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese Relazione di calcolo							
	Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F

8. STATI LIMITE E COMBINAZIONI DI CALCOLO

8.1 STATO LIMITE ULTIMO

Per quanto riguarda le opere di stabilizzazione, costituite da paratia di pali, si effettuano le verifiche con riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO);
- SLU di tipo strutturale (STR) per il raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Secondo quanto riportato in normativa DM 14-01-2008, la verifica di stabilità globale dell'insieme terreno-opera deve essere effettuata secondo l'Approccio 1:

- Combinazione 2: (A2+M2+R2)

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate secondo almeno uno dei seguenti approcci:

Approccio 1:

- Combinazione 1: (A1+M1+R1)
- Combinazione 2: (A2+M2+R1)

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

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

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

I coefficienti per le azioni A, per i parametri geotecnici M e per le resistenze R sono riassunti nelle seguenti tabelle.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 21 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Tabella 8.1 – Coefficienti parziali per le azioni SLU

Carichi tipo	Effetto	Coefficiente parziale	A1	A2
Permanenti G1	Favorevole	γ_{G1}	1.0	1.0
	Sfavorevole		1.3	1.0
Permanenti non strutturali G2	Favorevole	γ_{G2}	0.8	0.8
	Sfavorevole		1.5	1.3
Variabili Q	Favorevole	γ_Q	0	0
	Sfavorevole		1.5	1.3

Tabella 1.2 – Coefficienti parziali per i parametri del terreno SLU

Carichi tipo	Coefficiente parziale	M1	M2
Tangente angolo resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	1.0	1.25
Coesione efficace	c'_k	1.0	1.25
Resistenza non drenata	c_{uk}	1.0	1.4
Peso unità di volume	γ	1.0	1.0

I coefficienti parziali sulle azioni e parametri geotecnici sono posti pari all'unità mentre i coefficienti parziali relativi alle resistenze risultano invariati rispetto a quelli considerati per le verifiche in condizioni statiche.

8.2 STATO LIMITE ESERCIZIO

Per le verifiche strutturali allo stato limite di esercizio seguenti coefficienti parziali per le azioni sono stati considerati:



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 22 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Tabella 8.3 – Coefficienti parziali per le azioni SLS rara

Carichi tipo	Effetto	γ	ψ
Permanenti G1	Sfavorevole	1.0	-
Permanenti G2	Sfavorevole	1.0	-
Variabili Q	Sfavorevole	1.0	-

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	16	OS0016	REL	01	F	23 di 166

9. CRITERI GENERALI DI ANALISI DELLE PARATIE

9.1 METODOLOGIA DI CALCOLO

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

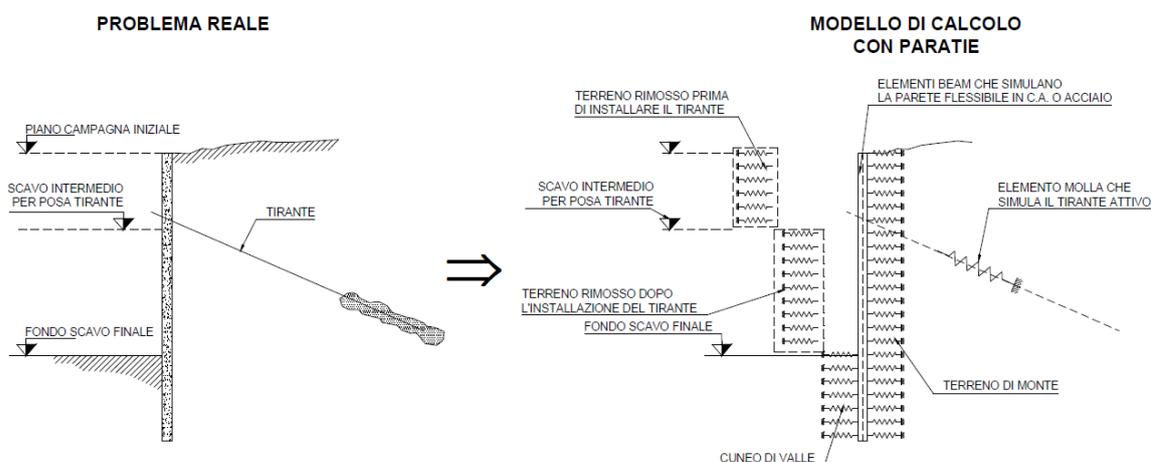
Le analisi finalizzate al dimensionamento delle paratie trattate nell'ambito del presente documento, sono state condotte con il programma di calcolo "Paratie Plus" della HarpaCeas s.r.l. di Milano Version 2021. 0

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".



	2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese Relazione di calcolo							
	Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F

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

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 rigidità delle molle. Per un letto di molle distribuite la rigidità di ciascuna di esse, k , è data da:

$$k = E / L$$

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

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

Il valore di Δ è fornito dalla schematizzazione ad elementi finiti.

Il valore di L è fissato automaticamente dal programma. Esso rappresenta una grandezza

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 25 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

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 ℓ_A ed ℓ_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.

9.2 PRESSIONE E RESISTENZA STATICA DELLE TERRE E DELL'ACQUA

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

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

dove:

k_a è il coefficiente di spinta attiva

σ'_v è la tensione verticale efficace

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 26 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

c' è la coesione efficace

In condizioni statiche, k_a è funzione dell'angolo di attrito efficace dello scheletro solido ϕ' , dell'angolo di attrito δ fra struttura e terreno (nelle analisi $\delta = 0.50 \phi'$) dell'inclinazione ψ rispetto all'orizzontale del paramento di monte della struttura di sostegno (nelle analisi $\psi = 90^\circ$) e dell'inclinazione β rispetto all'orizzontale del versante a tergo dell'opera. Fra le varie formulazioni proposte per il calcolo di k_a , nel caso di condizioni stratigrafiche omogenee e di cunei di spinta non influenzati dall'andamento della falda lungo il pendio, poiché formulazioni più complesse come ad esempio il modello a spirale logaritmica (cfr. Figura 4) non portano a risultati più accurati, si farà riferimento a quella di [Coulomb, 1776] che considera una superficie di rottura piana:

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

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

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

dove:

k_p è il coefficiente di spinta passiva

σ'_v è la tensione verticale efficace

c' è la coesione efficace

Analogamente al coefficiente di spinta attiva, in condizioni statiche si può porre $k_p = k_p(\phi', \psi, \beta, \delta)$. 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 4.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 27 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

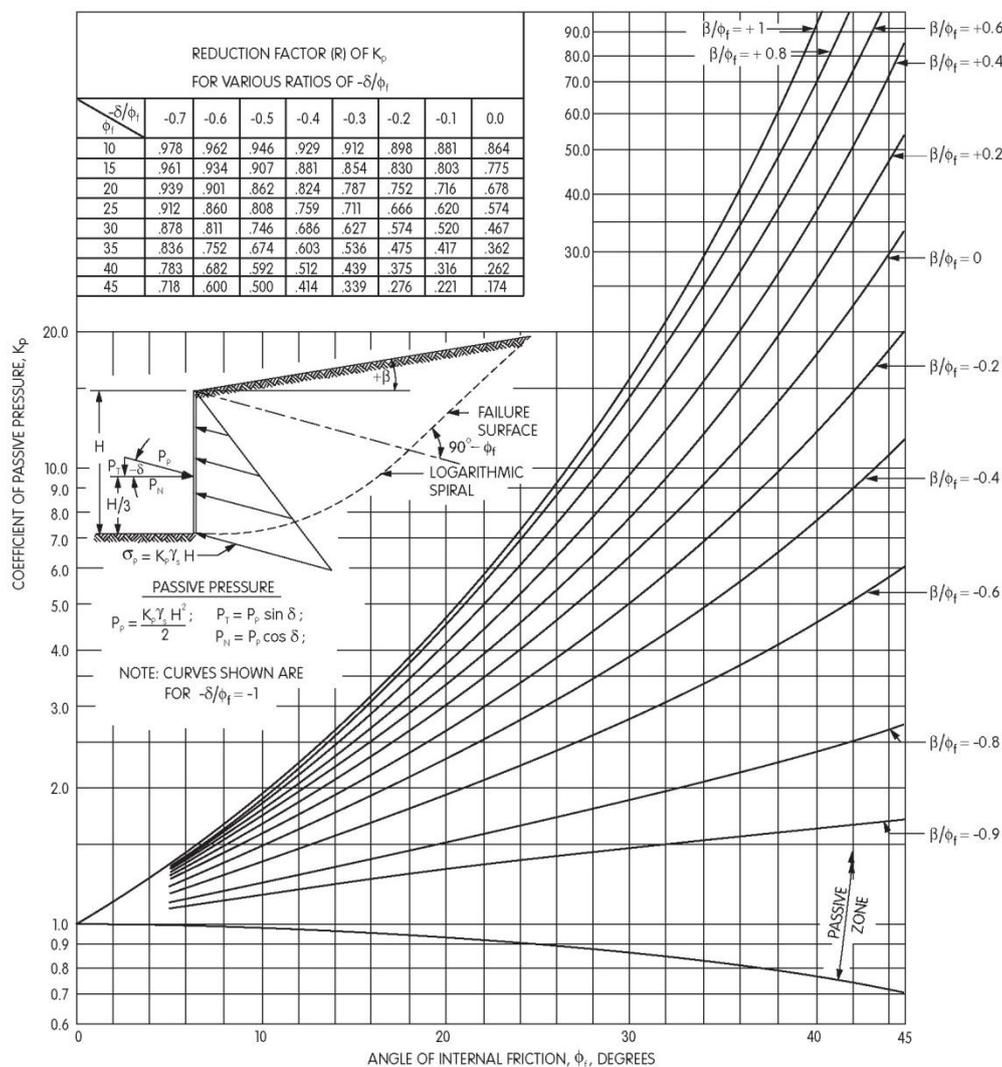


Figura 4– modello a spirale logaritmica per il calcolo dei coefficienti di spinta

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 σ'_h esercitata dallo scheletro solido sull'opera di sostegno può essere calcolata come la pressione in condizioni geostatiche:

$$\sigma'_h = k_0 \sigma'_v$$

pressione a riposo

dove:

	2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese Relazione di calcolo							
	Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F

k_0 è il coefficiente di spinta a riposo;

σ'_v è la tensione verticale efficace.

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

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

dove:

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

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

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

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

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

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

γ_w è il peso specifico dell'acqua

$$i = \frac{-\Delta h}{L} = -\frac{[h(z) - h(z_0)]}{z - z_0}$$

i è la perdita di carico

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

 QUADRILATERO Marche Umbria S.p.A.	2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese Relazione di calcolo							
	Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F

10. SOLUZIONI PROGETTUALI

Le opere di sostegno della frana sono pali con diametro di perforazione $\Phi = 1500$ mm, posti ad interasse $i = 3.00$ m e collegati in testa da una trave di coronamento in c.a. + muro;

Si riportano nel seguito le principali fasi esecutive rilevanti dal punto di vista dei calcoli per le verifiche delle opere di sostegno:

FASE 1. Preparazione del piano di lavoro ed esecuzione degli sbancamenti a monte della paratia;

FASE 2. Esecuzione dei pali e del cordolo di testa+muro;

FASE 2. Scavo a valle della paratia e applicazione del sovraccarico a tergo della paratia;

FASE 4. Applicazione dell'accidentale, dell'urto o del sisma definitivo.

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L073	213	E	16	OS0016	REL	01	F	30 di 166

11. ANALISI E VERIFICHE

Nel presente paragrafo si riportano i risultati delle analisi e verifiche condotte per la paratia di pali a protezione della rotatoria sottostante. Il calcolo fa riferimento alla sezione come di seguito illustrata:

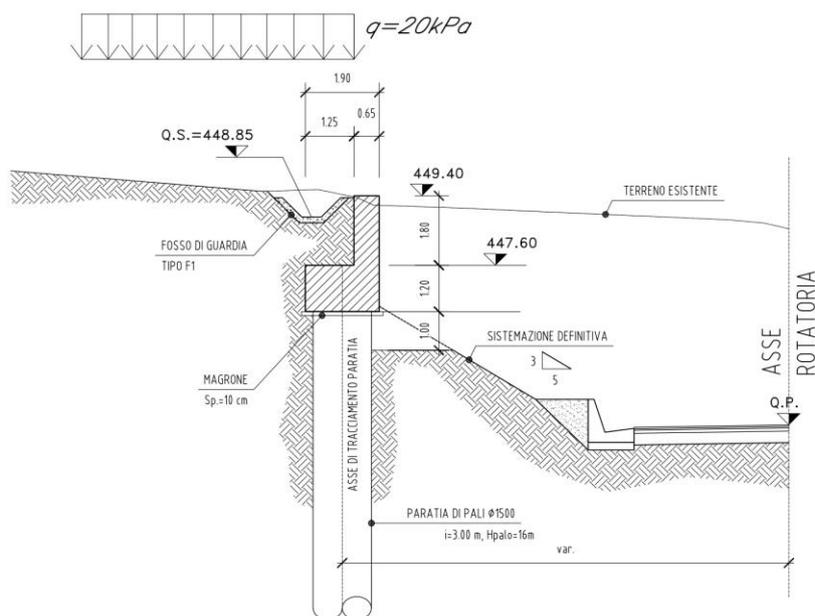


Figura 11.1 - Sezione tipologica di calcolo

Sono state verificate le seguenti sezioni:

- sez. 1: Hscavo=4.00m – in favore di sicurezza il terreno a valle della paratia si considera a 1m dalla quota della sistemazione definitiva.

A tergo della paratia si considera l'accidentale dovuto al traffico di veicoli pari a 20 kPa.

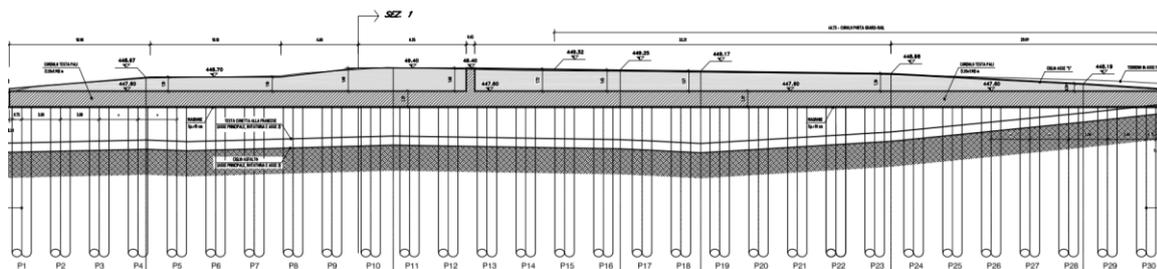


Figura 11.2 – Individuazione della sezione tipologica di calcolo sul profilo

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	16	OS0016	REL	01	F	31 di 166

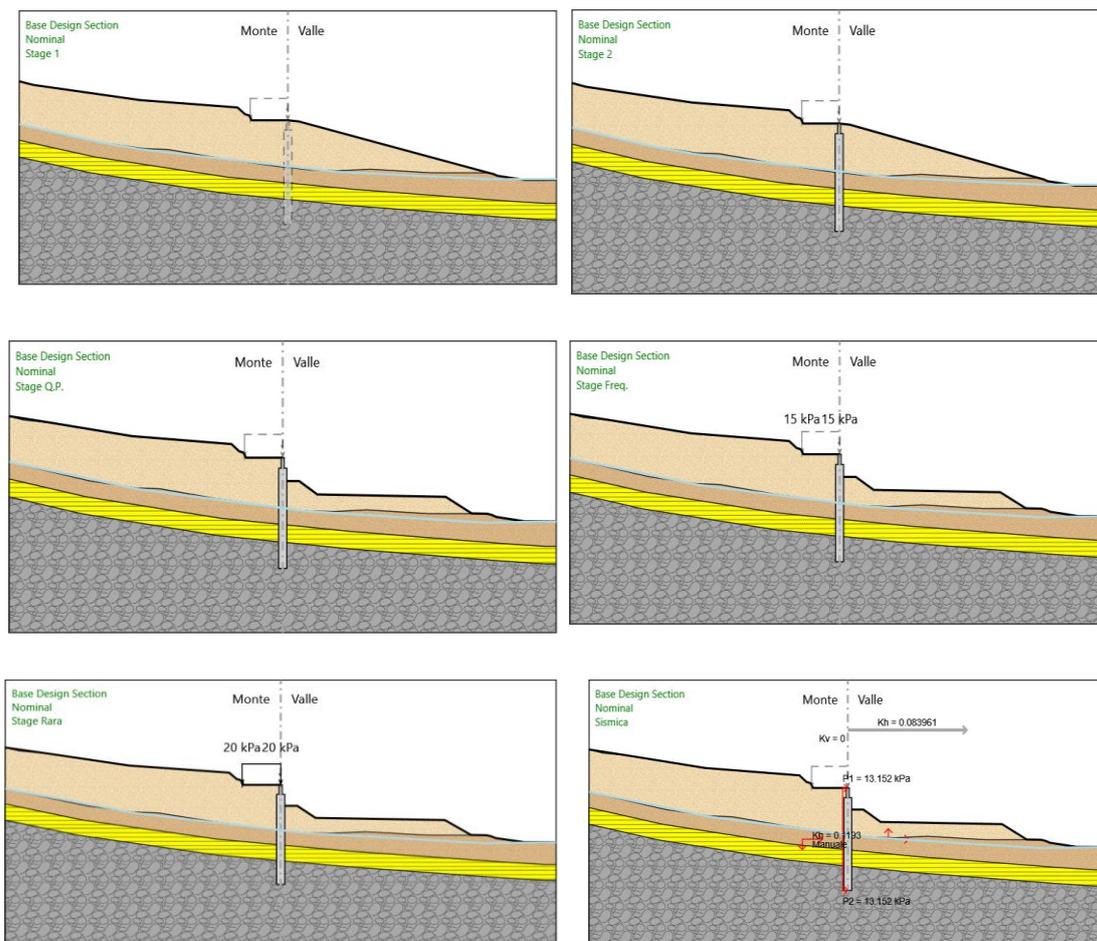
11.1 SEZIONE 1

La sezione oggetto di studio è una paratia a sbalzo, caratterizzata da un'altezza di scavo di 4.00 m. Sono di seguito riportate le principali caratteristiche dell'opera di sostegno e del modello geotecnico utilizzati per le analisi di verifica.

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

11.1.1 Modello numerico

La Figura 11.3 mostra un confronto tra la sezione reale e quella simulata nelle diverse fasi costruttive. La falda viene posta in corrispondenza del limite tra 1° e 2° strato di terreno.



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 32 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Fig. 11.3 - Modello di calcolo

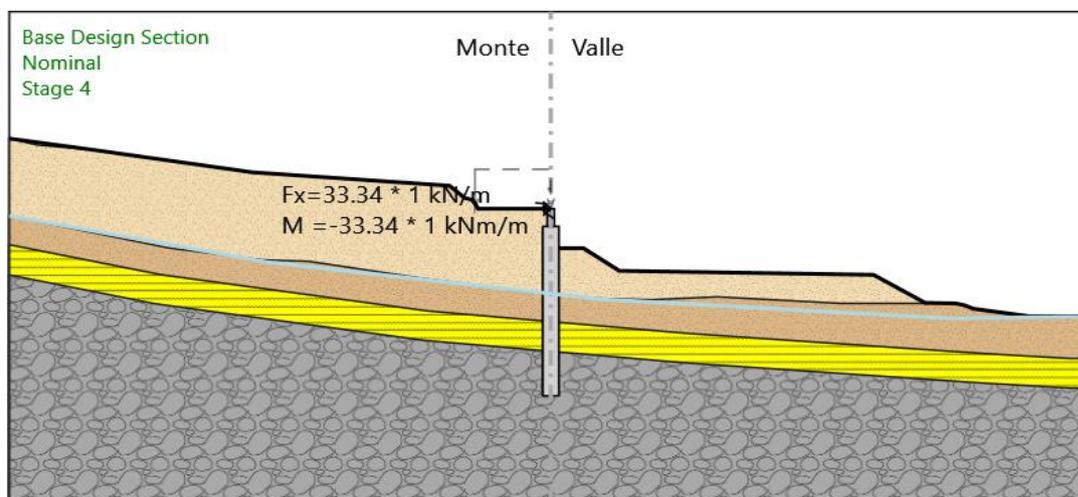


Fig. 11.3.1 - Modello di calcolo con urto

Sono di seguito descritte le principali caratteristiche della struttura e del modello geotecnico per le analisi di verifica.

Tipologia struttura di sostegno	Paratia di pali di diametro $\varnothing = 1500$ mm, posti ad interasse $i = 3.0$ m;
Altezza totale paratia	$H_{tot} = 19.00$ m
Altezza libera paratia	$H = 4.00$ m
Inclinazione del piano campagna a monte	4°
Inclinazione del piano campagna a valle	0°
Sovraccarichi permanenti a monte	-
Sovraccarichi permanenti a valle	-
Sovraccarichi variabili a monte	$Q_{1,k} = 20$ kPa, estensione 7.00 m- step 3 $Q_{1,k} = 0$ kPa, - step 4 (sisma)
Sovraccarichi variabili a valle	-

Tabella 11.1 - Caratteristiche geometriche della sezione di calcolo

I parametri geotecnici adottati nelle analisi variano a seconda della combinazione di riferimento adottata in considerazione della specifica verifica prevista dal D.M. 14/01/2008.

Tali parametri vengono valutati in automatico dal codice di calcolo utilizzato.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 33 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Azione dovuta all'urto di un veicolo in svio:

I sicurvia e gli elementi strutturali ai quali sono collegati devono essere dimensionati per un'azione orizzontale trasversale non inferiore a 100 kN, distribuita su 0,50 m ed applicata ad una quota h, misurata dal piano viario, pari alla minore delle dimensioni h1, h2, dove h1 = (altezza della barriera – 0,10 m), h2 = 1,00 m. Considerando un interasse dei montanti su cui agisce l'urto pari a 1.50 m e una ripartizione su tre montanti in percentuale pari a 0.50 su quello centrale e 0.25 su ciascuno di quelli laterali avremo:

$$F_u = 0.5 \cdot 100 / 1.5 = 33.34 \text{ kN/m}$$

$$M_u = 33.34 \times 1.00 = 33.34 \text{ kNm} \quad \text{- in testa al muro}$$

Le strutture componenti l'opera sono state modellate all'interno del software come segue:

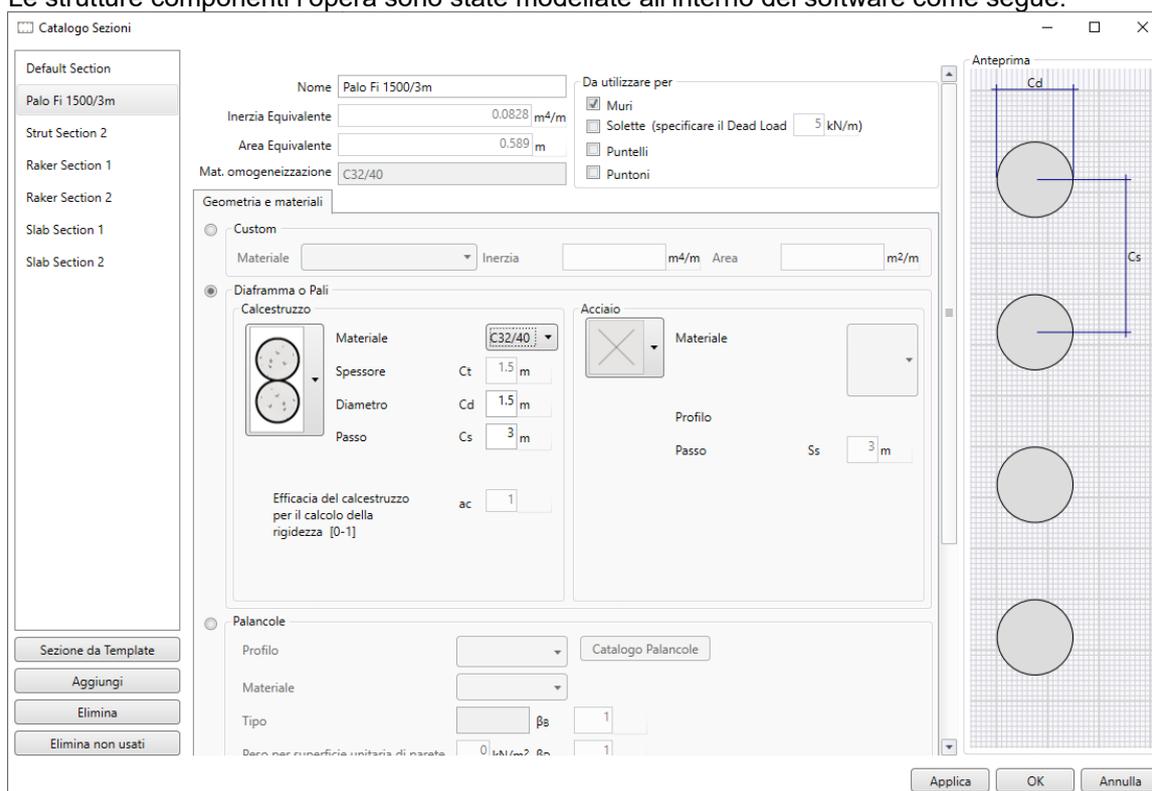


Figura 11.4 - Caratteristiche dei micropali inserite in Paratie Plus

Si sottolinea che i coefficienti di spinta sono stati determinati considerando orizzontale il piano campagna a monte dell'opera.

Si riportano, infine, le fasi di calcolo in cui è articolata l'analisi numerica:

- STAGE 1. Inizializzazione dello stato tensionale geostatico;
- STAGE 2. Simulazione della paratia di pali F1500/3.0 m con relativi cordoli di testa;



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratie di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 34 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

STAGE 3. Scavo di ribasso fino a quota -4,00 m rispetto alla testa dell'opera e applicazione del carico variabile Q1=20 kPa (rappresentativo dell'accidentale stradale).;

STAGE 4. Applicazione dell'azione sismica come definita in Tabella 11.3 oppure l'azione dell'urto definita sopra.

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

Lista degli approcci di progetto

Attivo	Std	Collezione	Nome	Stato Limite	Descrizione	Carichi Permanenti Stabilizzanti (F_Slab_Load_Unifavour)		Carichi Permanenti Favorevoli (F_Slab_Load_Unfavour)		Carichi Variabili Favorevoli (F_Line_Load_Unfavour)		Carichi Variabili (F_Line_Load_Favour)		Carico Sismico (F_Sismic_Load)		Pressioni Acqua Lato Monte (F_WaterDN)		Pressioni Acqua Lato Valle (F_WaterUp)		Carichi Permanenti Stabilizzanti (F_UPL_GDStab)		Carichi Permanenti Stabilizzanti (F_UPL_GDStab)		Carichi Variabili Destabilizzanti (F_HVD_GDStab)		Carichi Permanenti Destabilizzanti (F_HVD_GDStab)		
						A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<input checked="" type="checkbox"/>			Nominal	UNDEFINED																								
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	SLE (Rara/Frequente/Quasi)	SERVICE																							
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	ULTIMATE	1,3	1	1	1,5	1	1	1	1,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	A2+M2+R1	ULTIMATE	1	1	1	1,3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	SISMICA STR	ULTIMATE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	SISMICA GEO	ULTIMATE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Lista degli approcci di progetto

Attivo	Std	Collezione	Nome	Stato Limite	Descrizione	Carichi Permanenti Stabilizzanti (F_HVD_GDStab)		Carichi Variabili Destabilizzanti (F_HVD_GDStab)		Deformazione analitica (F_indicatc_strani)		Parziale su tan(phi^2) (F_Fr)		Parziale su c' (F_eff_cohs)		Parziale su Su (F_Su)		Parziale su qu (F_qu)		Parziale su peso specifico (F_gamma)		Parziale resistenza terreno (F_Soil_Res_walls)		Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anchc_P)		Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anchc_T)		Parziale elementi strutturali (F_walls)	
						A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
<input checked="" type="checkbox"/>			Nominal	UNDEFINED																									
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	SLE (Rara/Frequente/Quasi)	SERVICE																								
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	ULTIMATE	0,9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	A2+M2+R1	ULTIMATE	0,9	1	1	1	1,25	1,25	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	SISMICA STR	ULTIMATE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	SISMICA GEO	ULTIMATE	0,9	1	1	1	1,25	1,25	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	

Lista degli approcci di progetto

Attivo	Std	Collezione	Nome	Stato Limite	Descrizione	Parziale su peso specifico (F_gamma)		Parziale resistenza terreno (e-k) (F_Soil_Res_walls)		Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anchc_P)		Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anchc_T)		Parziale elementi strutturali (F_walls)		FS tiranti (F_Qsirr)		Chiodi q5 (F_Q5chNails)		Chiodi q5 (F_Q5chNails)		Pressione PL (F_PL)		Tangenzialità Ter. Rinforzato (F_FHailM)		Coazione c' (ter. rinforzato) (F_CwallM)		Non drenati Su (ter. rinforzato) (F_SuNailM)	
						M	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
<input checked="" type="checkbox"/>			Nominal	UNDEFINED																									
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	SLE (Rara/Frequente/Quasi)	SERVICE																								
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	ULTIMATE	1	1	1	1	1	1,2	1,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	A2+M2+R1	ULTIMATE	1	1	1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,25	1,25	1,25	1,4	1,4	
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	SISMICA STR	ULTIMATE	1	1	1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
<input checked="" type="checkbox"/>			NTC2008 (ITA)	SISMICA GEO	ULTIMATE	1	1	1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	

Combinazioni ed approcci di progetto utilizzati nelle Analisi

Comb. SLE → (Verifiche stato tensionale/fessurativo/spostamenti/deformazioni)

Comb. A1-M1-R1(ECC) → (Verifiche strutturali allo SLU in fase di urto)

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

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

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	16	OS0016	REL	01	F	35 di 166

11.1.2 Risultati delle analisi

I risultati delle analisi sono di seguito descritti in sintesi ed illustrati in maggior dettaglio nell'allegato pertinente (All. [A]).

11.1.2.1 Verifiche spostamenti SLE e GEO

La verifica è finalizzata a garantire il corretto dimensionamento dell'opera con particolare riferimento alla funzionalità dell'opera. A tale scopo, nei prospetti che seguono, sono riportati gli output relativi alle fasi finali dell'analisi statica (stage 3) e in fase sismica (stage 4) in termini di deformata dell'opera:

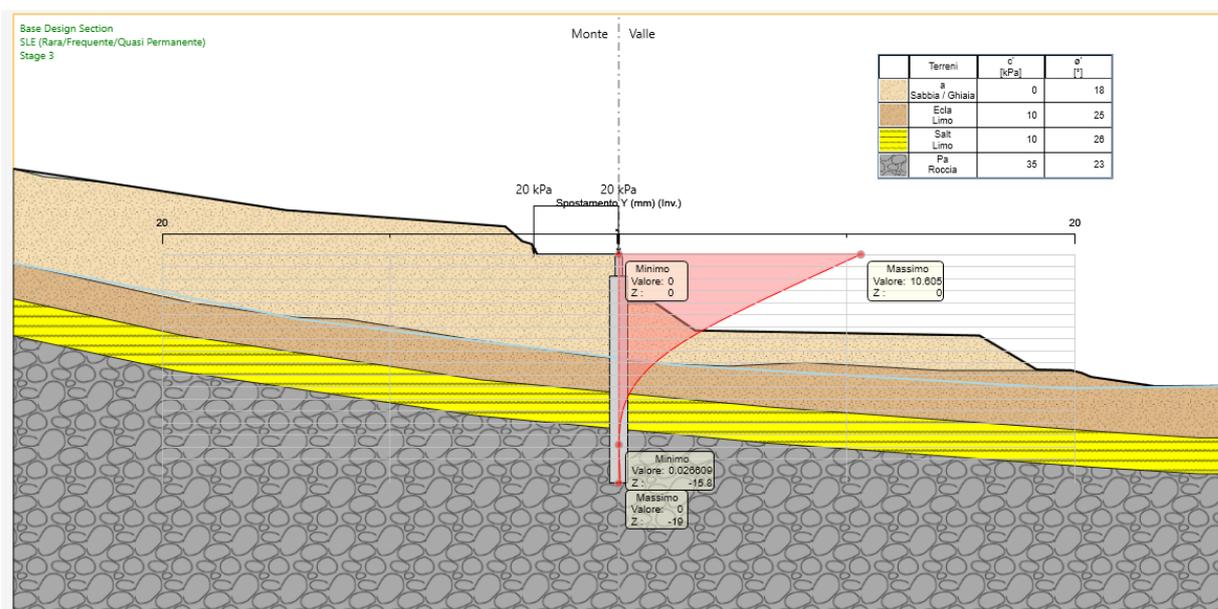


Figura 11.5 - Risultati dell'analisi SLE: diagramma degli spostamenti

$d_{SLE} = 10.61 \text{ mm}$ (stage 3)

Dal grafico seguente la deformata in fase sismica (GEO) nella situazione definitiva risulta essere pari a:

$d_{GEO,SISM} = 44.01 \text{ mm} < d_{max, sis} = 95 \text{ mm}$

Pertanto, la verifica di deformabilità risulta accettabile.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 36 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

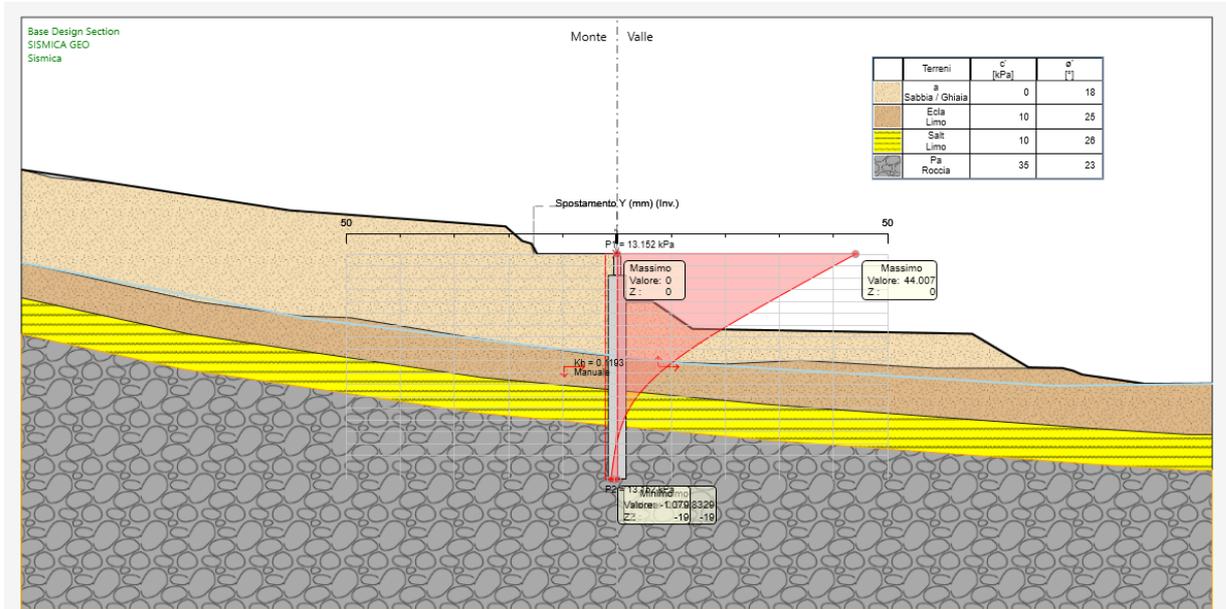


Figura 11.6 - Risultati dell'analisi sismica GEO: diagramma degli spostamenti

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 37 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

11.1.2.2 Verifiche SLU GEO

Verifica del complesso opera – terreno

La verifica è finalizzata a garantire il corretto dimensionamento dell'opera con particolare riferimento alla profondità di infissione della paratia. A tale scopo, nei prospetti che seguono, sono riportati gli output relativi alle fasi finali dell'analisi statica (stage 3) e dell'analisi sismica (Stage 4) in termini di percentuale di spinta passiva mobilitata.

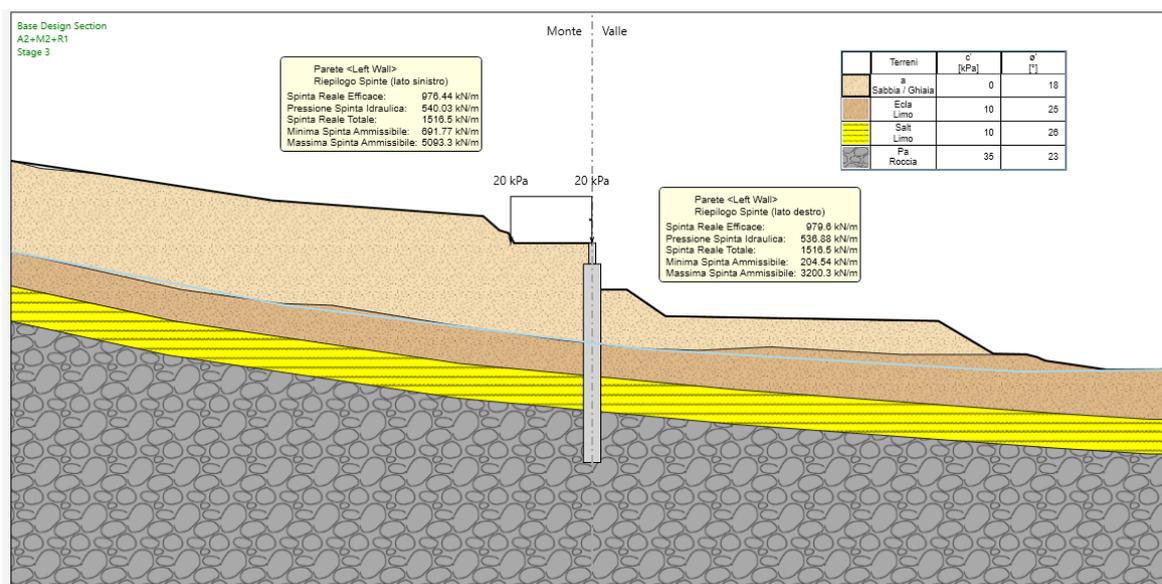


Figura 11.7 - Risultati dell'analisi SLU-GEO: Riepiogo delle spinte: spinta reale efficace/spinta passiva = 0.31

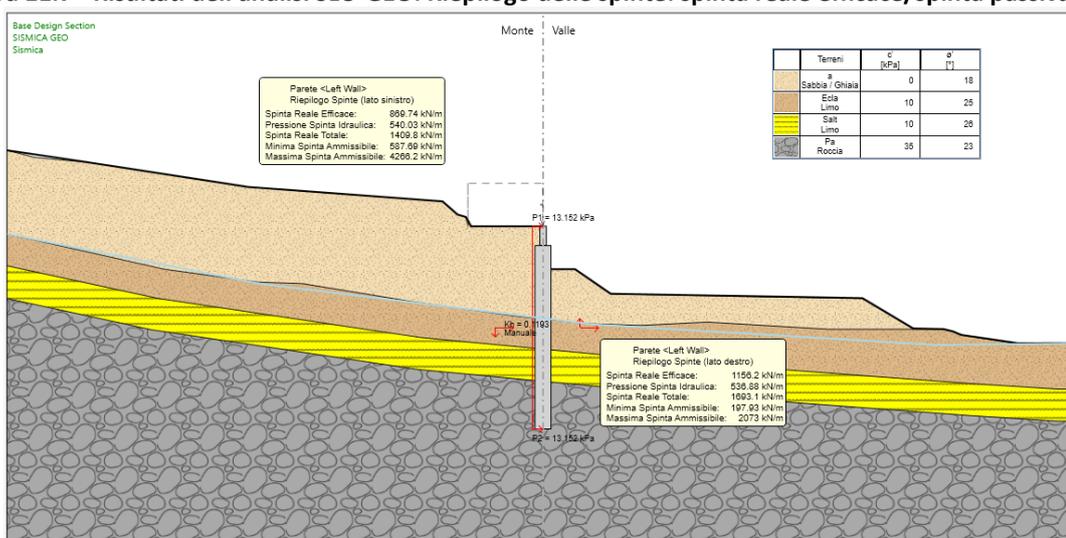


Figura 11.8 - Risultati dell'analisi SLV-GEO: Riepiogo delle spinte: spinta reale efficace/spinta passiva = 0.56

La percentuale di spinta passiva mobilitata, per la paratia più sollecitata, è pari al 31% in condizione statica e pari a 56% in condizione sismica.

	2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese Relazione di calcolo							
	Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F

11.1.2.3 Verifiche SLU STR

Verifica dell'elemento strutturale costituente la struttura di sostegno

Nei prospetti che seguono, per le combinazioni STR statica, sismica, ECC e SLE_rara, si riportano gli involucri degli andamenti delle caratteristiche della sollecitazione a ml sulla paratia di pali ed i valori numerici relativi alle sezioni di sollecitazioni massime, scelte come rappresentative per le verifiche strutturali.

Condizione	Fase di calcolo	Soll. Max.	Quota	M_{Sa}	N_{Sa}	T_{Sa}
[-]	[-]	[-]	Hp [m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]
SLU	Stage 3	Momento/Taglio	-9	465.95	(*)	97.59
SLV	Stage 4	Momento/Taglio	-10.6	892.52	(*)	180.51
ECC	Stage 4	Momento/Taglio	-8.8	488.12	(*)	85.12
SLE Rara	Stage 3 Rara	Momento/Taglio	-9	358.42	(*)	/
SLE Freq	Stage Frea	Momento/Taglio	-8.8	303.09	(*)	/
SLE Q.P.	Stage Q.p.	Momento/Taglio	-8.2	155.59	(*)	/

Tabella 11.4- Sollecitazioni allo SLU, ECC, SLV nella combinazione A1+M1+R1 e SLE rara

Lo sforzo normale viene riportato nella tab. 11.5 riferita ad una paratia con pali posti ad interasse di 3 m. Il calcolo dello sforzo normale viene fatto trascurando, in favore di sicurezza, il peso del terreno situato al di sopra del cordolo.

Pertanto, si ha:

$$\begin{aligned}
 N_{\text{muro}} &= 1.65 \cdot 0.65 \cdot 3.00 \cdot 25 = 80.44 \text{ kN} && \text{- peso del muro su 3 m} \\
 N_{\text{cordo}} &= 1.20 \cdot 1.90 \cdot 3.00 \cdot 25 = 171.00 \text{ kN} && \text{- peso del cordolo su 3 m} \\
 N_{\text{palo}} &= \pi \cdot 0.752 \cdot (H_p - 1.65 - 1.20) \cdot 25 \text{ kN} && \text{- vedi tabella 11.5}
 \end{aligned}$$

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 39 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

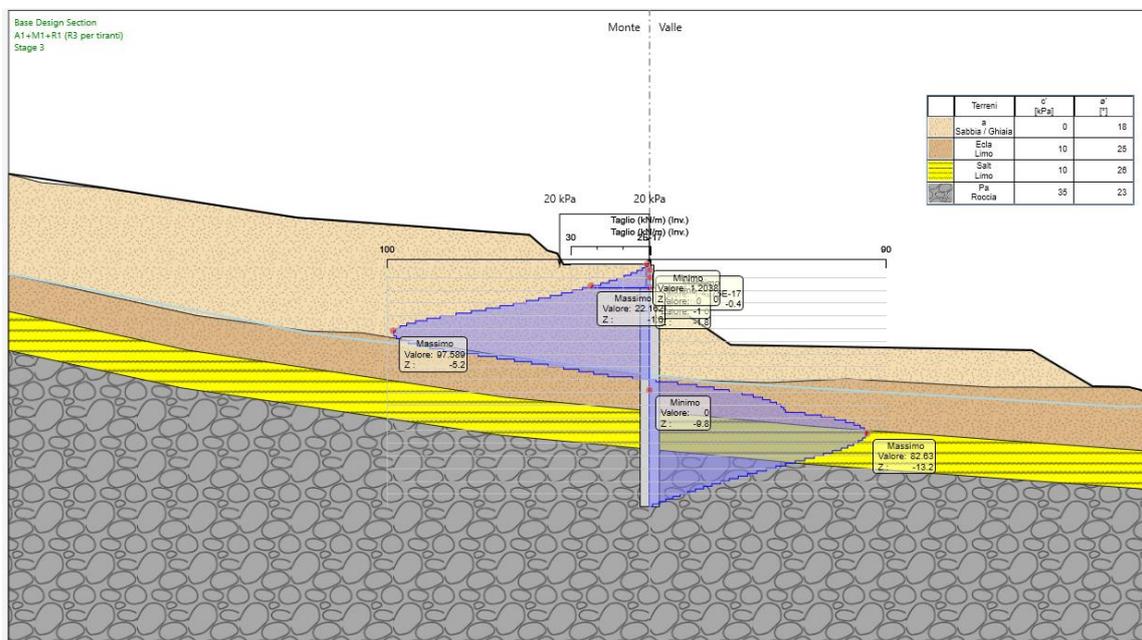
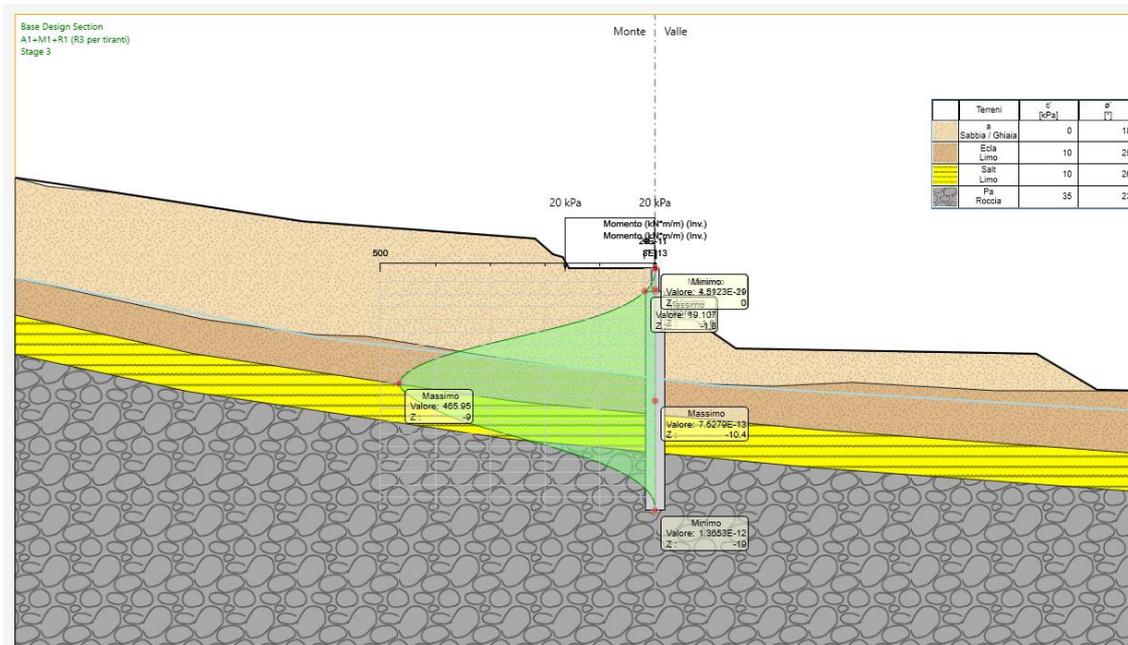


Figura 11.9 - Risultati dell'analisi SLU-STR: Caratteristiche della sollecitazione

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	16	OS0016	REL	01	F	40 di 166

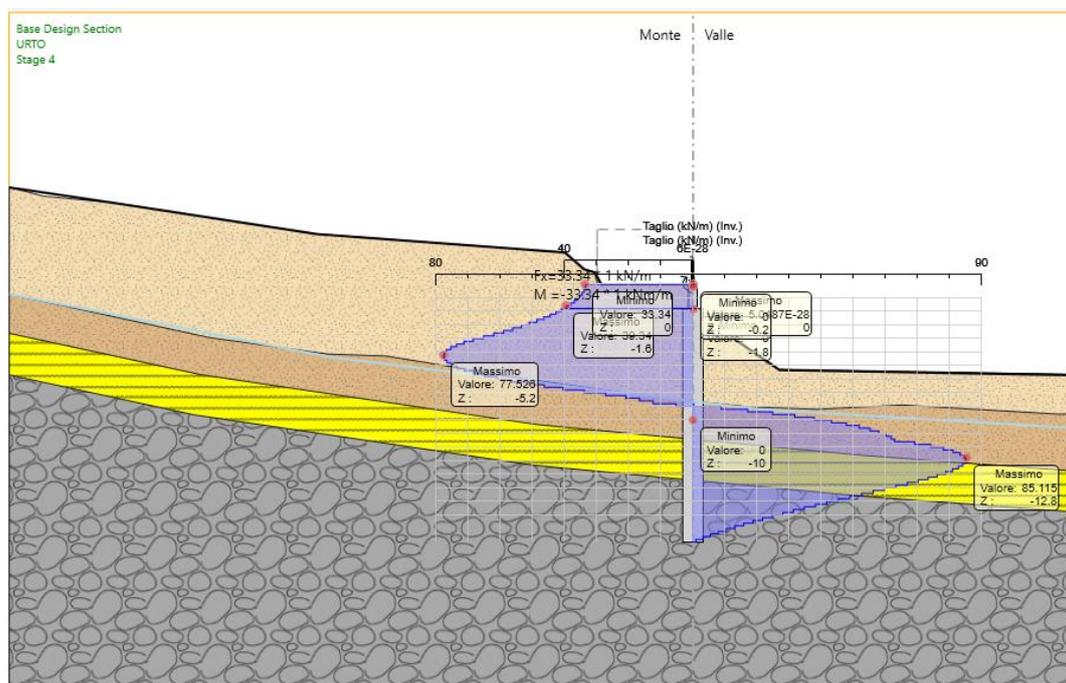
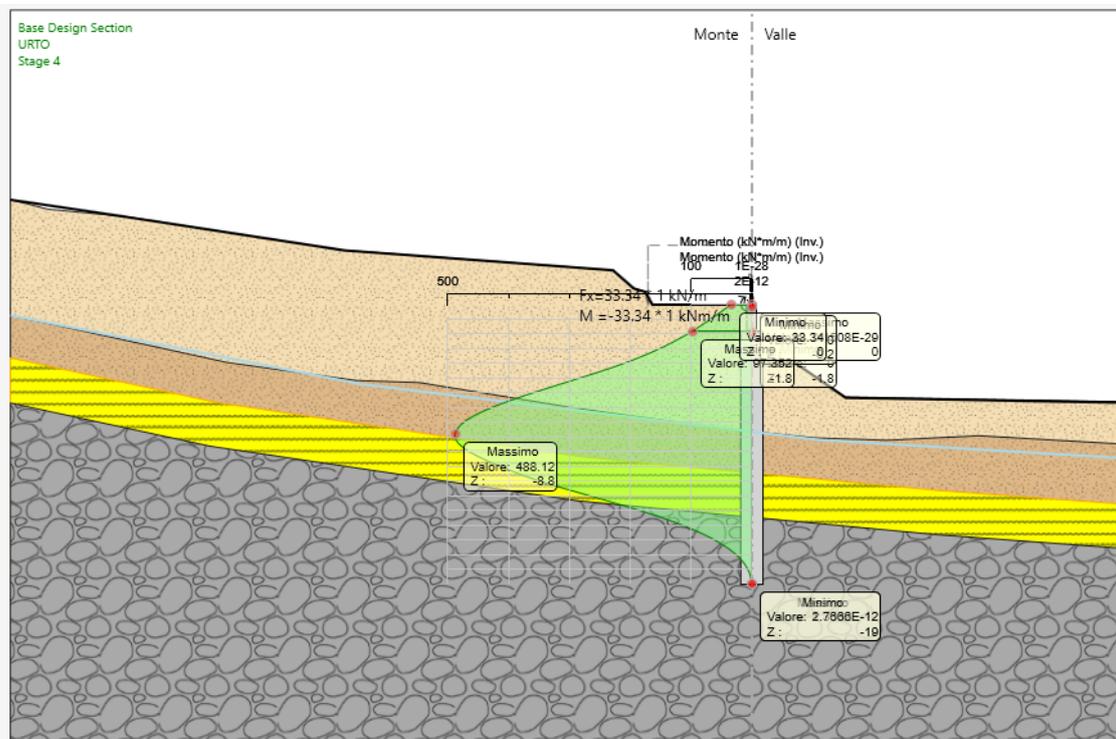


Figura 11.10 - Risultati dell'analisi ECC-STR: Caratteristiche della sollecitazione

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag.di Pag. 41 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-----------------------------

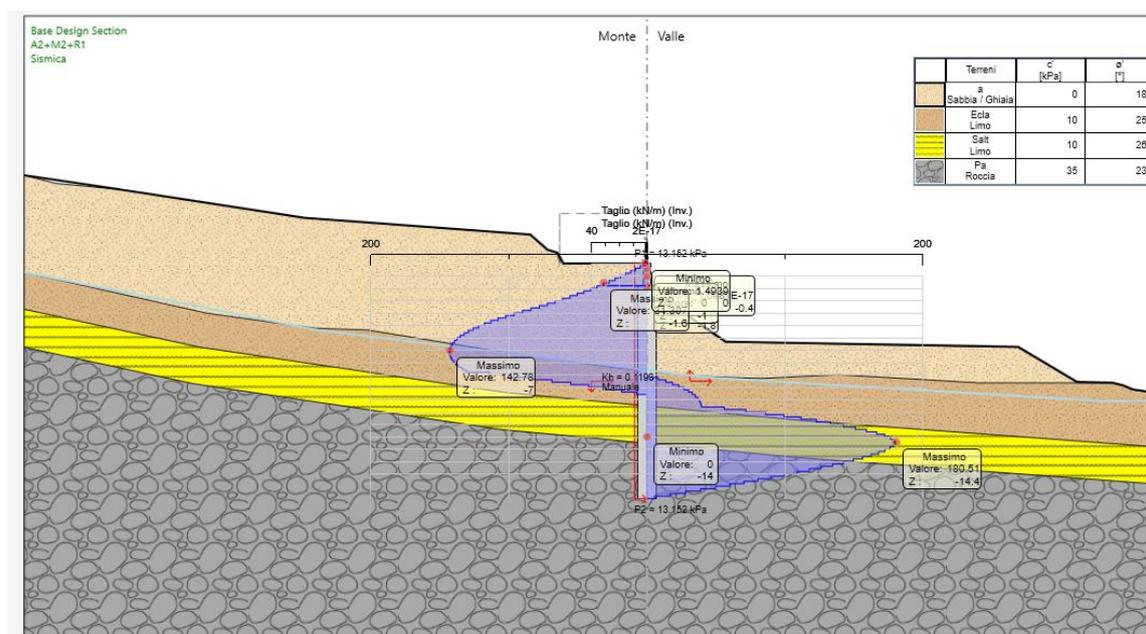
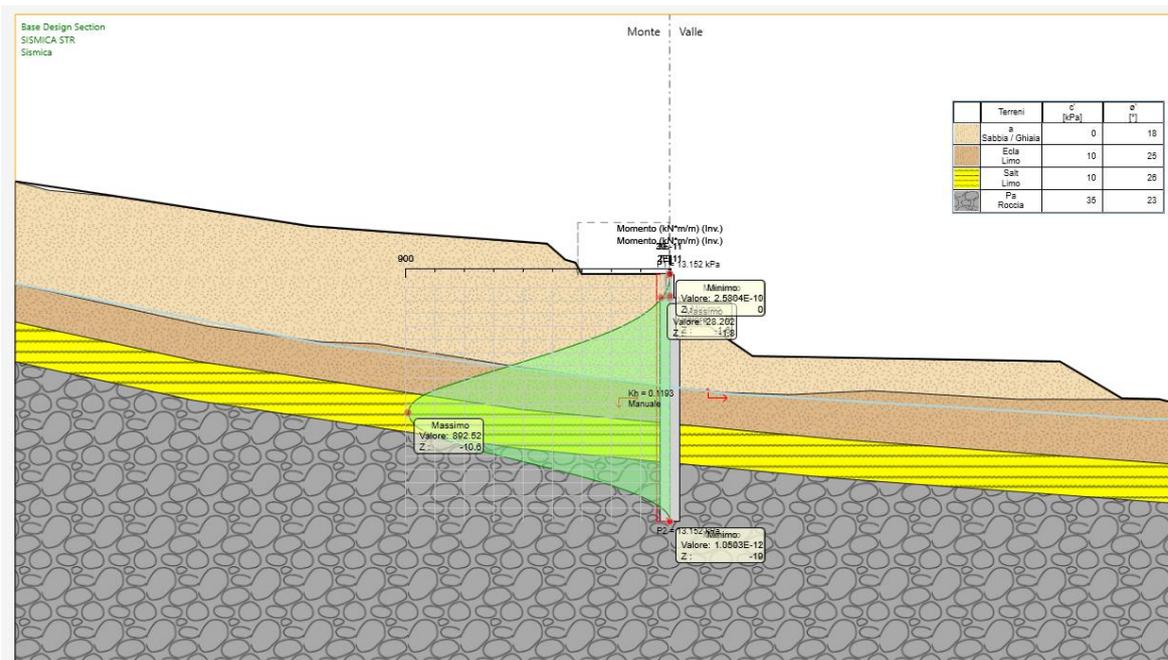


Figura 11.11 – Risultati dell’analisi SLV-STR: Caratteristiche della sollecitazione

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 42 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

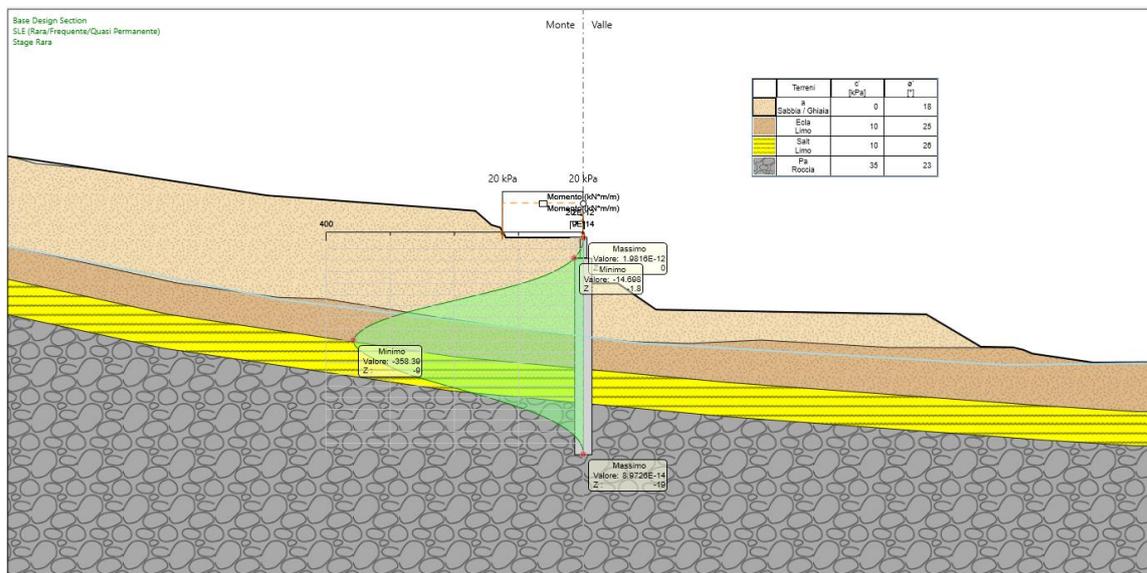


Figura 11.12 – Risultati dell’analisi SLE_Rara: Caratteristiche della sollecitazione

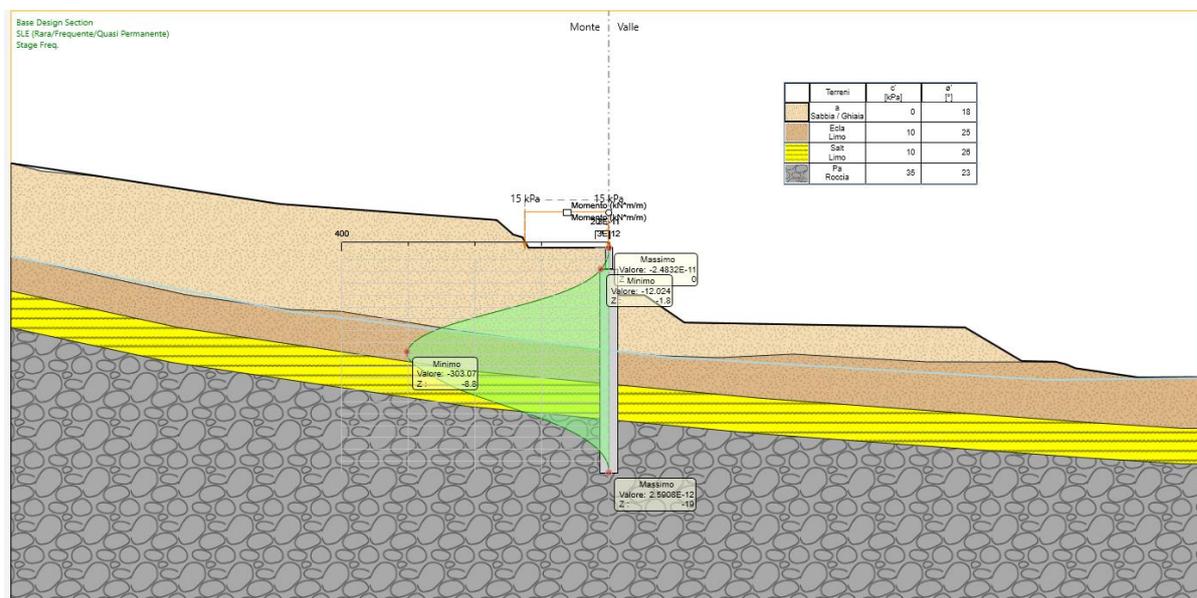


Figura 11.13 – Risultati dell’analisi SLE_Frequente: Caratteristiche della sollecitazione

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 43 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

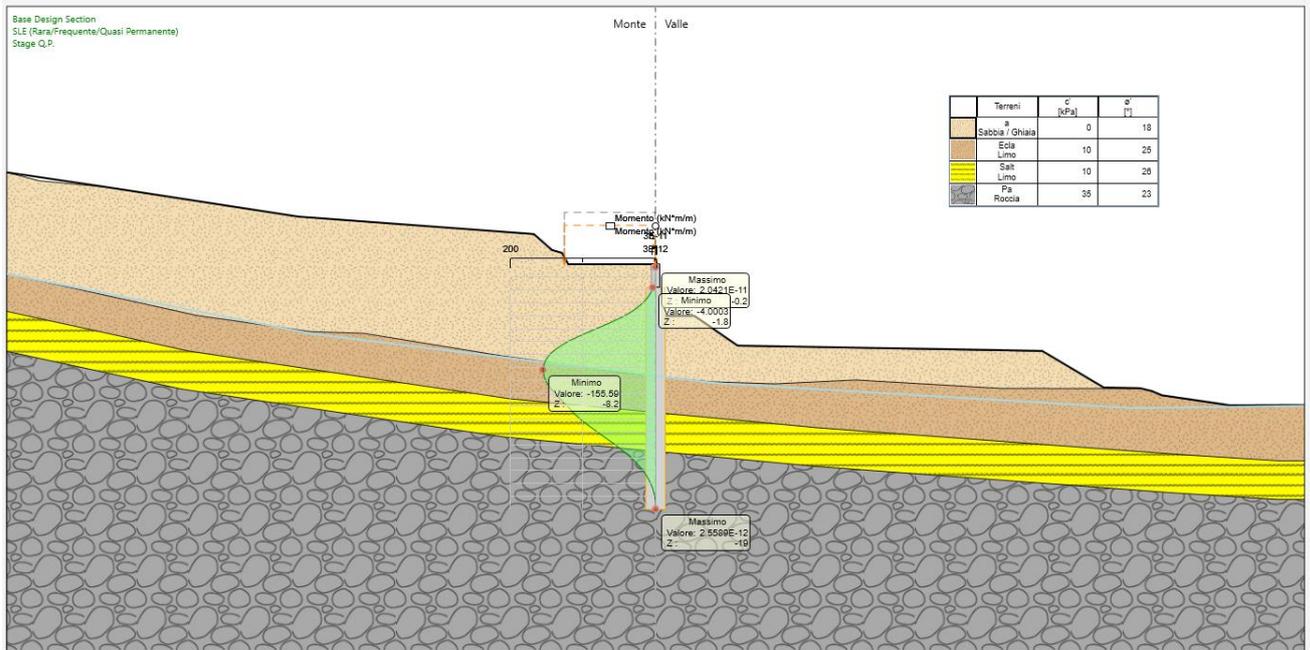


Figura 11.14 – Risultati dell’analisi SLE_Quasi permanente: Caratteristiche della sollecitazione

I principali risultati delle analisi sono descritti in sintesi nel seguito; per una più completa rappresentazione degli stessi si rimanda allo specifico allegato. (All. [A]).

Le verifiche strutturali SLU/SLV/ECC e SLE rara vengono eseguite per confronto tra le sollecitazioni di calcolo (ottenute a partire dai risultati del modello numerico applicando gli opportuni coefficienti parziali) e le resistenze di calcolo (definite dai punti MRd, NRd che definiscono il dominio resistente nel piano) sulla sezione più sollecitata.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 44 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

11.1.3 Verifiche strutturali

Per l'opera di sostegno, costituita da pali di diametro 1500mm ad interasse 3.0m, si prevede la seguente armatura di calcolo:

- Armatura longitudinale: Gabbia: $28\Phi 26\text{mm}$, $L = 16\text{m}$;
- Armatura a taglio: Spirali $\Phi 12/20\text{cm}$;
- Copriferro netto: 6cm.

Il quantitativo di armatura longitudinale è stato verificato nei rispetti dei requisiti minimi e massimi da normativa UNI EN 1536:2003 e NTC08.

In particolare:

$$A_{sgabbia,sup} = 28\Phi 26 = 0.014868 \text{ m}^2$$

$$A_{stesa,sup} = 21\Phi 26 = 0.011151 \text{ m}^2 \text{ (ferri area tesa considerando asse neutro}=48.4 \text{ cm)}$$

$$A_{s,min} = 0.26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d = 0.00254 \text{ m}^2 \text{ [4.1.6.1.1 NTC2008]}$$

$$A_{s,min} = 0.0013 \cdot b_t \cdot d = 0.001895 \text{ m}^2 \text{ [4.1.6.1.1 NTC2008]}$$

$$A_{s,min} = 0.25\% \cdot A_c = 0.004 \text{ m}^2 \text{ [7.6 UNI EN 1536]}$$

$$A_{s,max} = 0.003 \cdot A_c = 0.053 \text{ m}^2 \text{ [7.2.5 NTC2008]}$$

Con $b_t = 114.7 \text{ cm}$ e $d = 127.1 \text{ cm}$

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati di carpenterie ed armature.

Il singolo palo è stato verificato per le seguenti combinazioni di carico utilizzando i valori della tabella 11.4 moltiplicati per l'interasse dei pali (3.0 m):

Tabella 11.5 – Sollecitazioni verificate (gabbia)

STATO LIMITE	Quota [m]	N [Kn]	M [kNm]	T [Kn]
SLU	-9	523.14	1397.85	292.77
SLV	-10.6	593.82	2677.56	541.53
ECC	-8.8	514.30	1464.36	255.36
SLE_Rara	-9	523.14	1075.26	/
SLE_Freq	-8.8	514.30	911.70	/
SLE_Q.P.	-8.2	487.80	466.77	/

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag.di Pag. 45 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-----------------------------

PRESSOFLESSIONE STATO LIMITE ULTIMO

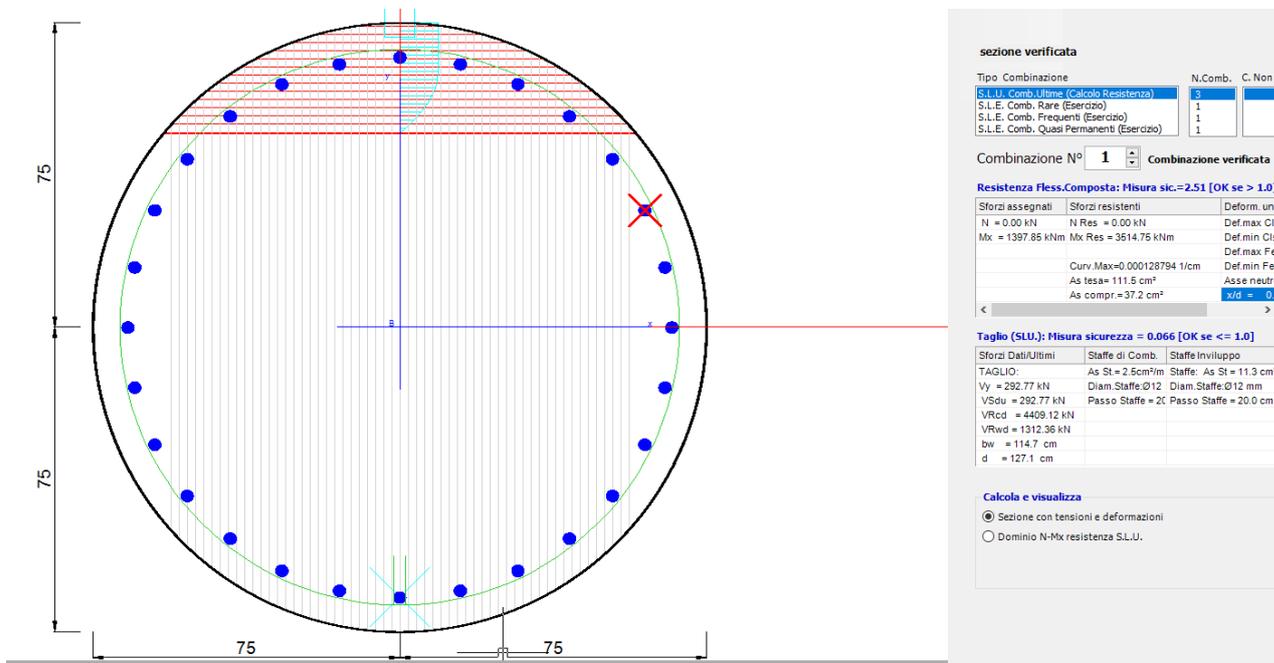


Figura 11.15 – Combinazione 1 (Mmax) – Gabbia 28Φ26 – SLU-STR

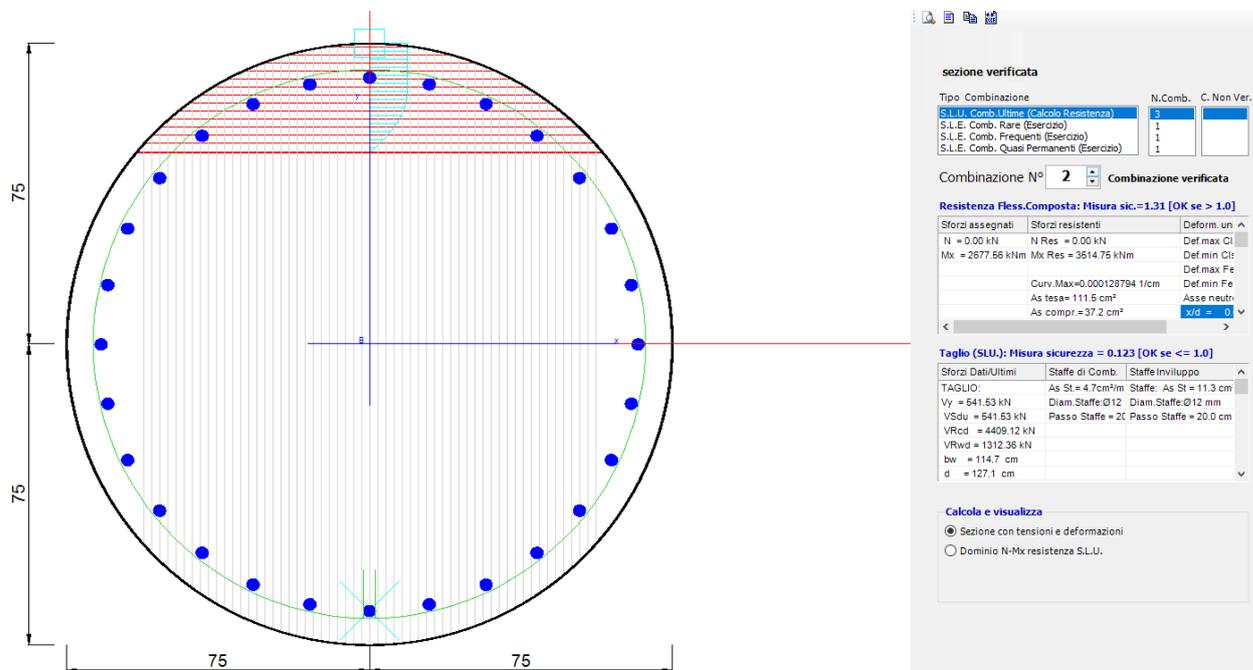


Figura 11.16– Combinazione 2 (Mmax) – Gabbia 28Φ26 – SLV-STR

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 46 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

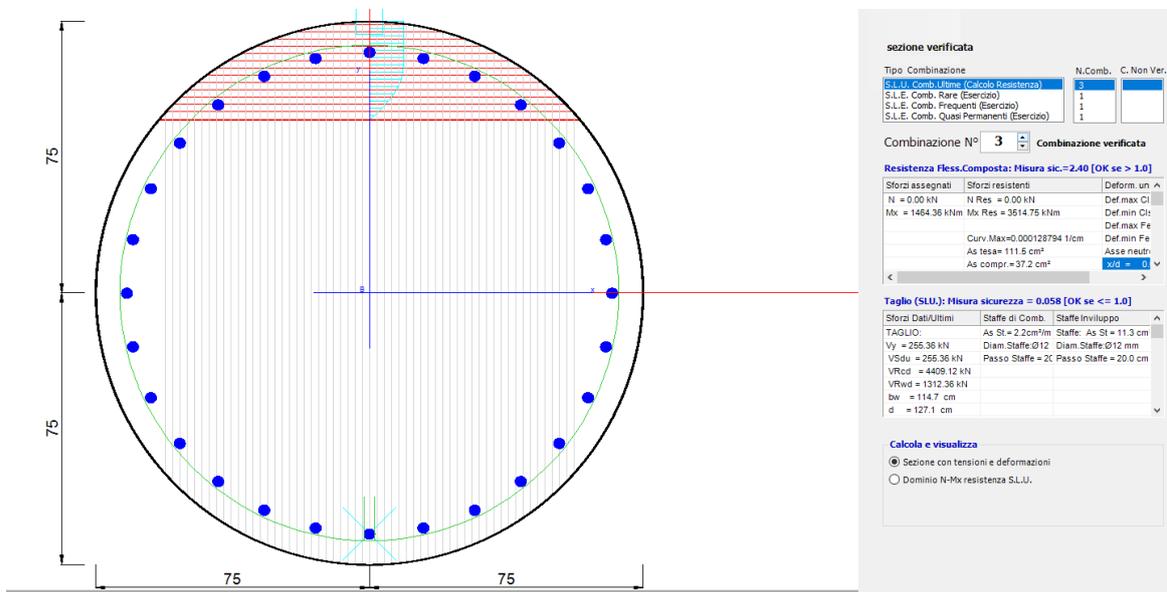
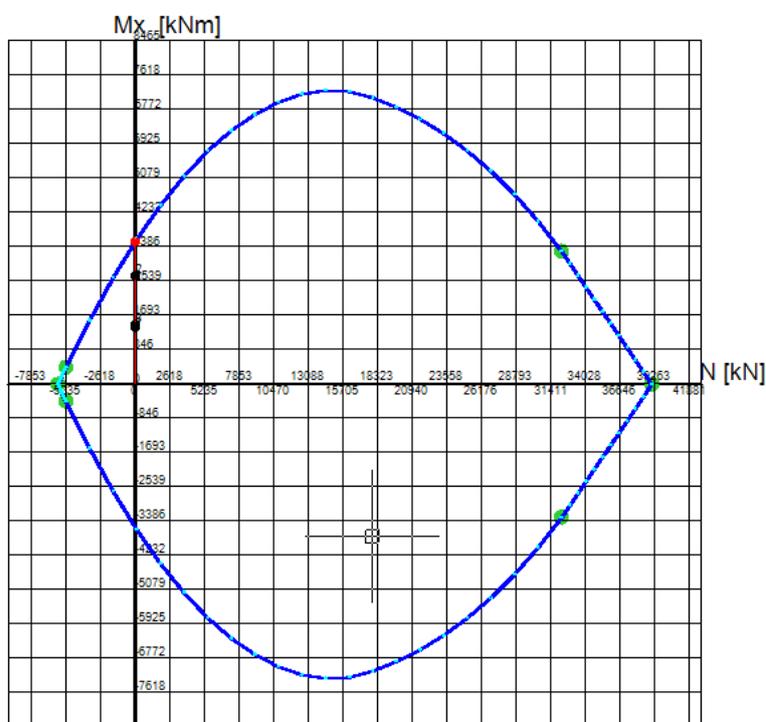


Figura 11.17 – Combinazione 3 (Mmax) – Gabbia 28Φ26 – SLU-ECC



Passo Momenti Mx griglia = 846 kNm

Passo Sforzo Normale N = 2618 kN

Figura 11.18 – Dominio M-N - Gabbia 20Φ26 – SLU, SLV e ECC

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 47 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

STATO LIMITE ESERCIZIO

Di seguito sono riportate le massime sollecitazioni nelle barre e nel calcestruzzo durante le fasi di esercizio e l'apertura massima delle fessure nella sezione maggiormente sollecitata del palo.

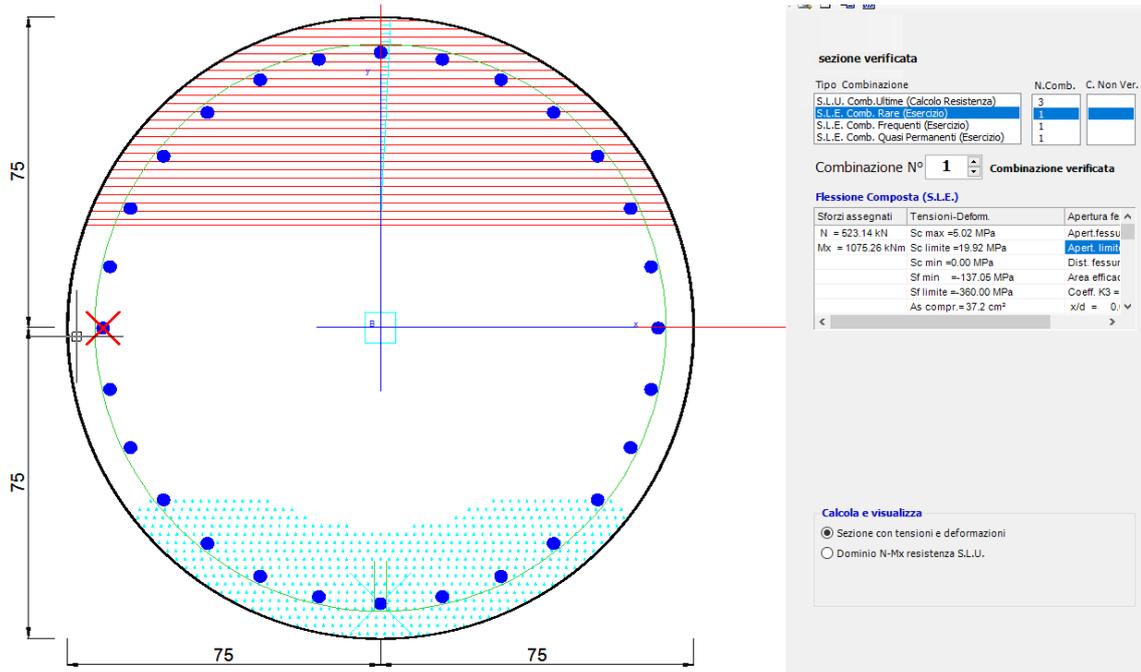


Figura 11.19 Gabbia 28 Φ 26 – SLE_rara – Verifiche di fessurazione e di tensione sulle barre

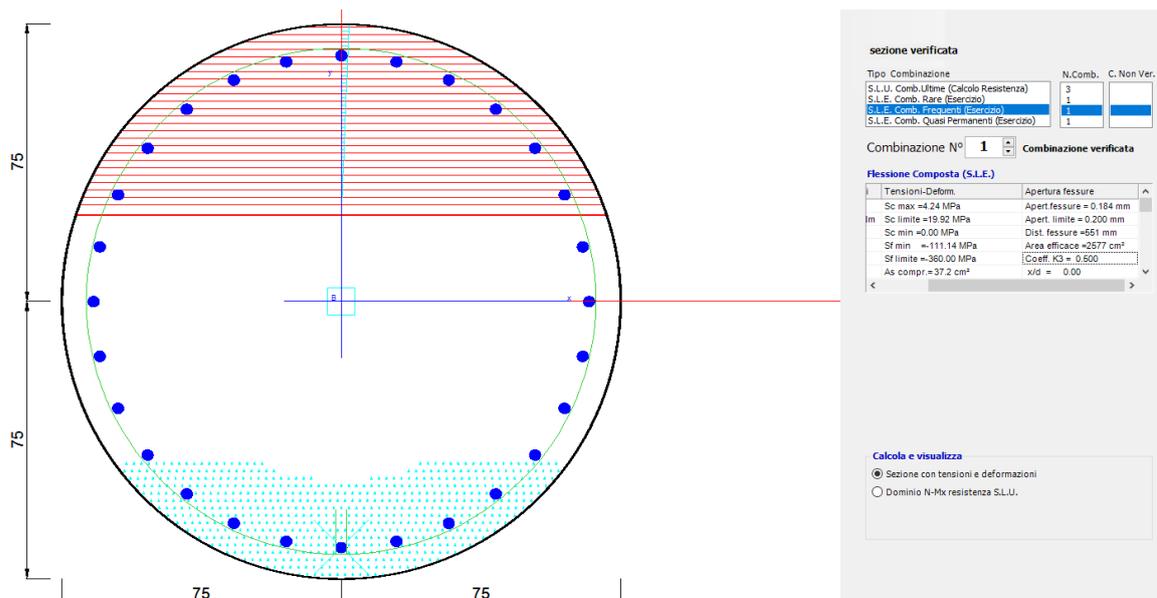


Figura 11.20 Gabbia 28 Φ 26 – SLE_Freq – Verifiche di fessurazione e di tensione sulle barre

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 48 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

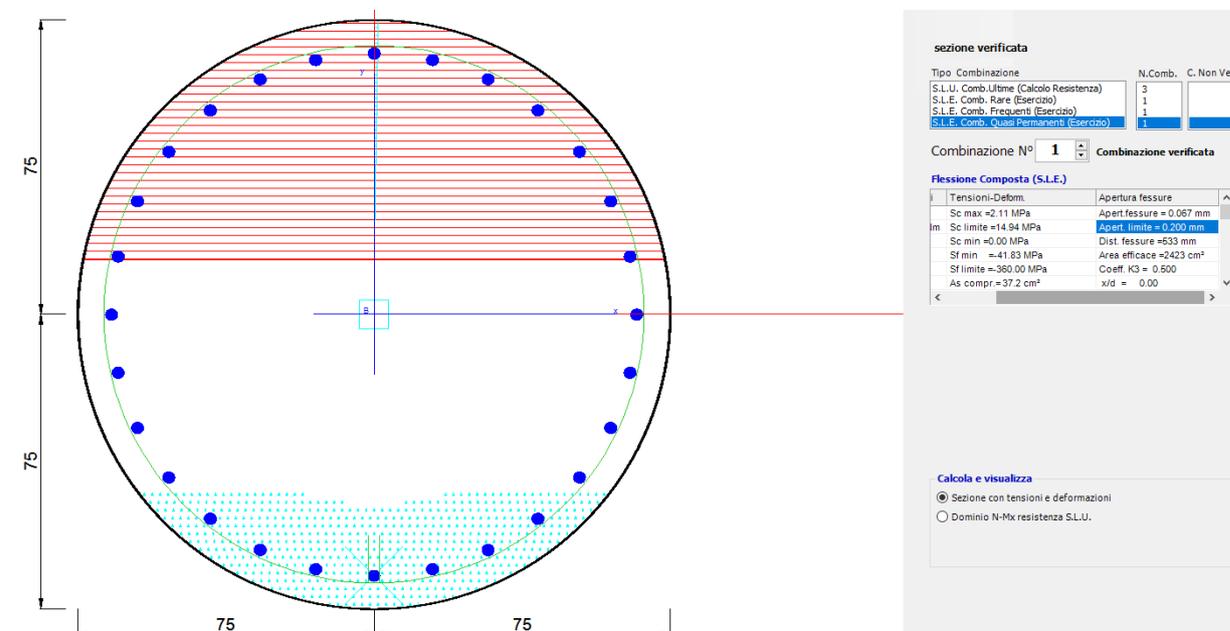


Figura 11.21 Gabbia 28 ϕ 26 – SLE_Q.P. – Verifiche di fessurazione e di tensione sulle barre

Tabella 11.6 – Verifica tensioni (gabbia)

COMBINAZIONE	TENSIONI ESERCIZIO	TENSIONI AMMISSIBILI
S.L.E. RARA	$\sigma_s = 137.05$ MPa	360 MPa
	$\sigma_c = 5.00$ MPa	19.92 MPa
S.L.E. QUASI PERMANENTE	$\sigma_s = 41.83$ MPa	360 MPa
	$\sigma_c = 2.11$ MPa	14.94 MPa

Tabella 11.7 – Verifica apertura fessure (gabbia)

COMBINAZIONE	MAX. APERTURA	FESSURA LIMITE
S.L.E. FREQUENTE	0.184 mm	0.2 mm
S.L.E. QUASI PERMANENTE	0.067 mm	0.2 mm

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 49 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

11.2 VERIFICHE STRUTTURALI DELLA TRAVE DI CORONAMENTO

Per la verifica strutturale della trave di coronamento si considera, cautelativamente, che 1 palo non contribuisca al contenimento delle spinte. Ipotizzando uno schema di trave incastrata alle estremità, di luce pari a 6m, si ricavano le sollecitazioni con cui effettuare le verifiche (in condizioni SLU).

Risulta:

$$q = V_{max} = 200 \frac{kN}{m} \quad \text{-Taglio massimo}$$

$$M = \frac{q \cdot i^2}{12} = 600 kNm$$

$$V = 0.5 \cdot q \cdot i = 600 kN$$

Per la trave di coronamento, di altezza pari a 120 cm e larghezza pari a 190 cm, si prevede la seguente armatura:

- Armatura longitudinale: $(8+8)\phi 20mm + (7+7)\phi 20mm$;
- Staffe: $\phi 16/20cm + 2spille \phi 12/40cm$;
- Copriferro netto: 5cm.

Il copriferro netto è stato calcolato considerando i limiti per le travi su terreno preparato secondo quanto riportato in normativa quantitativi di armatura soddisfano i requisiti da normativa UNI EN 1536:2003 e ENV 1992-1-1.

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta_c = 40mm + 10mm = 50 mm$$

Il quantitativo di armatura longitudinale è stato verificato nei rispetti dei requisiti minimi e massimi da normativa UNI EN 1536:2003 e NTC08.

In particolare:

$$A_{s,tesa} = 20\phi 26 = 0.00628 m^2$$

$$A_{s,min} = 0.26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d = 0.0038 m^2 \quad [4.1.6.1.1 \text{ NTC2008}]$$

$$A_{s,min} = 0.0013 \cdot b_t \cdot d = 0.0028 m^2 \quad [4.1.6.1.1 \text{ NTC2008}]$$

Con

$$b = 1.20 m$$

$$d = 1.82 m$$

Il quantitativo di armatura trasversale è stato verificato nei rispetti dei requisiti minimi da normativa NTC08.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 50 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

$$A_{sw} = 2 \text{ bracci} \frac{\phi 16}{20} + 2 \text{ spille} \frac{\phi 12}{40} = (2010 + 565) = 2575 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

$$A_{sw, \min} = 1.5 b = 1800 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati di armatura del cordolo.

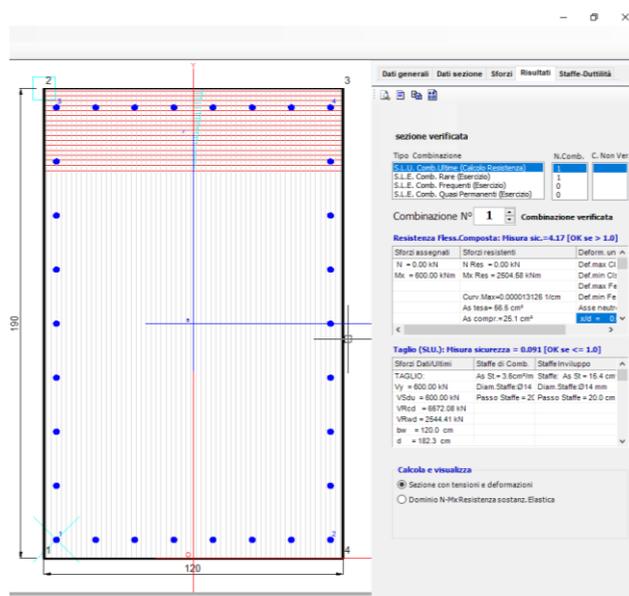


Figura 11.16 – Verifiche armatura cordolo – SLU

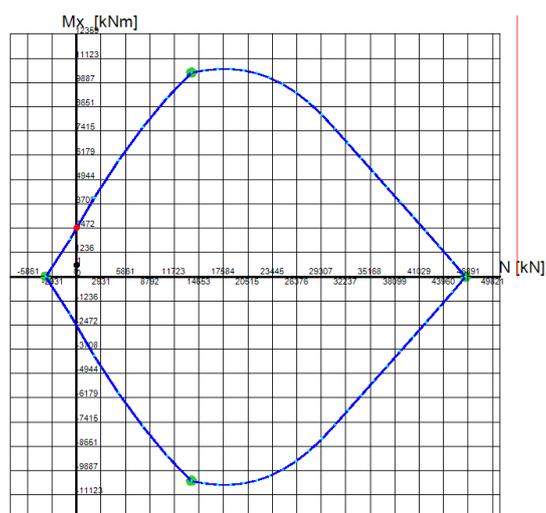


Figura 11.17 – Dominio N-M cordolo

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 51 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Tabella 11.8 – Verifica tensioni

COMBINAZIONE	TENSIONI ESERCIZIO	TENSIONI AMMISSIBILI
S.L.E. RARA	$\sigma_s = 14.65$ MPa	360 MPa
	$\sigma_c = 0.25$ MPa	19.92 MPa
S.L.E. QUASI PERMANENTE	$\sigma_s = 14.65$ MPa	360 MPa
	$\sigma_c = 0.25$ MPa	14.94 MPa

Tabella 11.9 – Verifica apertura fessure

COMBINAZIONE	MAX. APERTURA	FESSURA LIMITE
S.L.E. FREQUENTE	0.023mm	0.2 mm
S.L.E. QUASI PERMANENTE	0.023mm	0.2 mm

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 52 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

11.3 VERIFICHE STRUTTURALI DEL MURO

Per la verifica strutturale del muro che spicca dalla trave di coronamento si considerano le sollecitazioni provenienti dal modello di paratie:

Tabella 11.10 – Sollecitazioni a ml di muro

STATO LIMITE	N [KN/m]	M [kNm/m]	T [KN/m]
SLU	-	21.25	23.49
SLV	-	28.20	31.40
ECC	-	97.35	39.34
SLE_Rara	-	14.99	/
SLE_Freq.	-	12.02	/
SLE_Q.P.	-	4.00	/

Per il muro, di altezza pari a 65 cm e larghezza pari a 100 cm, si prevede la seguente armatura:

- Armatura verticale: $(5+5)\Phi 16\text{mm}$;
- Armatura trasversale: $(1+1)\Phi 12/20\text{cm}$;
- Copriferro netto: 5cm.

Il copriferro netto è stato calcolato considerando i limiti per le travi su terreno preparato secondo quanto riportato in normativa quantitativi di armatura soddisfano i requisiti da normativa UNI EN 1536:2003 e ENV 1992-1-1.

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta_c = 40\text{mm} + 10\text{mm} = 50\text{mm}$$

Il quantitativo di armatura verticale è stato verificato nei rispetti dei requisiti minimi e massimi da normativa UNI EN 1536:2003 e NTC08.

In particolare:

$$A_{s,tesa} = 5\varphi 16 = 0.001005\text{m}^2$$

$$A_{s,min} = 0.26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d = 0.001002\text{ m}^2 \text{ [4.1.6.1.1 NTC2008]}$$

$$A_{s,min} = 0.0013 \cdot b_t \cdot d = 0.000754\text{ m}^2 \text{ [4.1.6.1.1 NTC2008]}$$

Con

$$b = 1.00\text{ m}$$

$$d = 0.58\text{ m}$$

Il quantitativo di armatura trasversale è stato verificato nei rispetti dei requisiti minimi da normativa NTC08.

$$A_{sw} = 5 * 1.13 = 565 \frac{\text{mm}^2}{\text{m}}$$

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 53 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

$$A_{sw,min} = 0.2A_s, tesa = 201 \frac{mm^2}{m}$$

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati di armatura del cordolo.

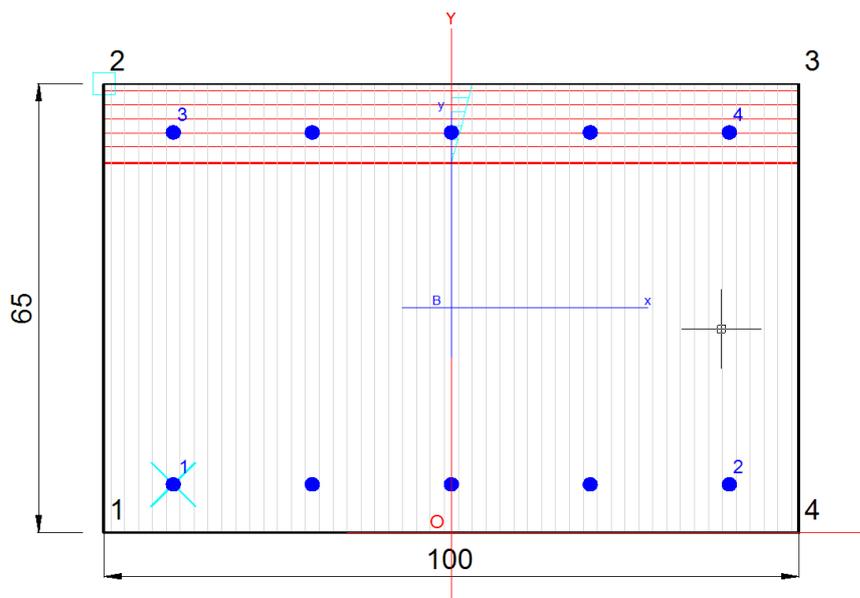


Figura 11.18 – Verifiche armatura cordolo – SLU-STR

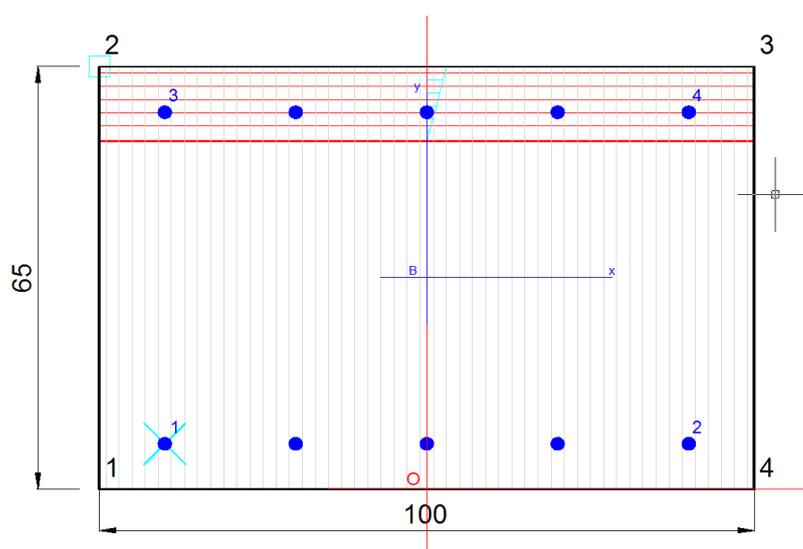
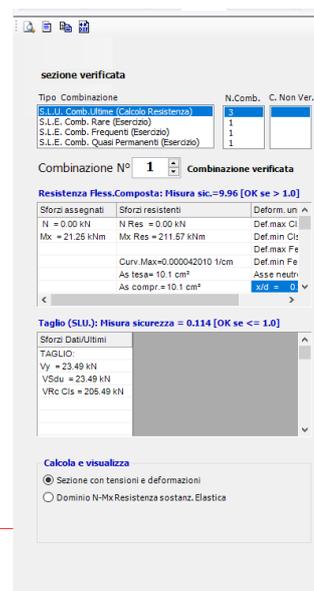
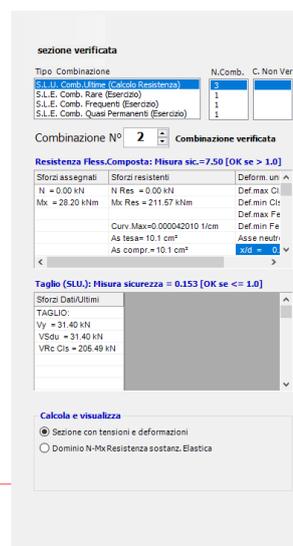


Figura 11.19 – Verifiche armatura cordolo – SLV-STR



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

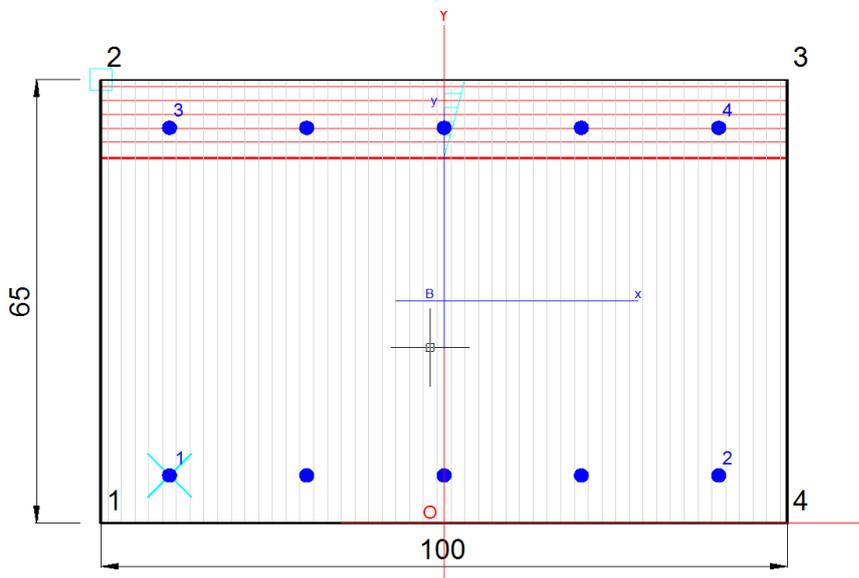
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 54 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------



sezione verificata

Tipo Combinazione: S.L.U. Comb. Effort. (Calcolo Resistenza) N.Comb. 3 C. Non Ver.

S.L.E. Comb. Rare (Esercizio) 1
S.L.E. Comb. Frequenti (Esercizio) 1
S.L.E. Comb. Quasi Permanenti (Esercizio) 1

Combinazione N° 3 Combinazione verificata

Resistenza Fless.Composta: Misura sic.=2.17 [OK se > 1.0]

Sforzi assegnati	Sforzi resistenti	Deform un
N = 0.00 kN	N Res = 0.00 kN	Def.max Cl
Mx = 97.35 kNm	Mx Res = 211.57 kNm	Def.min Cl
		Def.max Fe
	Curv.Max=0.000042010 1/cm	Def.min Fe
	As tes= 10.1 cm²	Asse neutri
	As compr.= 10.1 cm²	xi/d = 0

Taglio (S.L.U.): Misura sicurezza = 0.191 [OK se <= 1.0]

Sforzi Dati/Ultimi

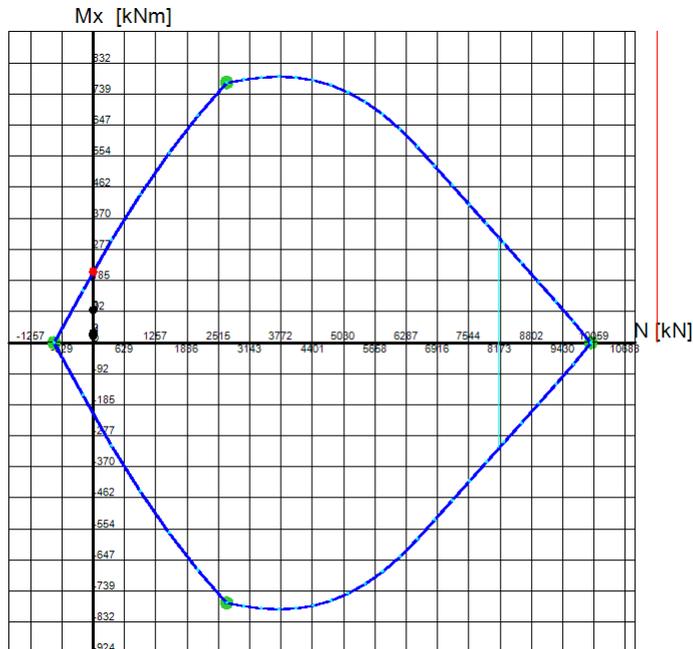
TAGLIO:

Vy = 39.34 kN
V/Su = 39.34 kN
VR/Cls = 205.49 kN

Calcola e visualizza

Sezione con tensioni e deformazioni
 Dominio N-Mx Resistenza sostanz. Elastica

Figura 11.20 – Verifiche armatura cordolo – ECC-STR



Passo Momenti Mx griglia = 92 kNm Passo Sforzo Normale N = 629 kN

Figura 11.21 – Dominio N-M cordolo

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 55 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Tabella 11.11 – Verifica tensioni

COMBINAZIONE	TENSIONI ESERCIZIO	TENSIONI AMMISSIBILI
S.L.E. RARA	$\sigma_s = 27.09$ MPa	360 MPa
	$\sigma_c = 0.44$ MPa	19.92 MPa
S.L.E. QUASI PERMANENTE	$\sigma_s = 7.38$ MPa	360 MPa
	$\sigma_c = 0.12$ MPa	14.94 MPa

Tabella 11.9 – Verifica apertura fessure

COMBINAZIONE	MAX. APERTURA	FESSURA LIMITE
S.L.E. FREQUENTE	0.043mm	0.2 mm
S.L.E. QUASI PERMANENTE	0.000mm	0.2 mm

12. VERIFICHE DI STABILITÀ GLOBALE

In accordo con la normativa vigente, le verifiche di stabilità sia in condizioni statiche che sismiche sono state effettuate con l'Approccio 1- Combinazione 2: A2+M2+R2 tenendo conto dei vari coefficienti parziali riportati nelle tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I. In particolare, per la condizione sismica i coefficienti parziali sulle azioni (A2) risultano essere unitari (paragrafo 7.11 NTC).

Per la valutazione degli effetti dell'azione sismica sulle masse e sui coefficienti di spinta del terreno, si è fatto riferimento al metodo pseudo-statico previsto al punto 7.11.3.5.2 - "Metodi di Analisi" - delle NTC2008 e al §9.4 della presente relazione secondo i quali, nelle verifiche allo stato limite ultimo, i valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le seguenti espressioni:

$$k_h = \beta_s \cdot \frac{a_{max}}{g} = 0.28 \cdot 0.3 / g = 0.084 / g$$

$$k_v = \pm 0.5 \cdot k_h = \pm 0.084 / 2 = \pm 0.042 / g$$

Le analisi sono state condotte con i metodi all'equilibrio limite tenendo conto della stratigrafia reale del sito. Il livello di sicurezza è espresso come rapporto tra la resistenza a taglio disponibile e lo sforzo di taglio mobilitato lungo la potenziale superficie di scorrimento. In particolare, nei metodi delle strisce la massa di terreno viene discretizzata in strisce verticali e si determina la superficie di scorrimento critica in corrispondenza della quale si ha il minimo coefficiente di sicurezza

La condizione di verifica $E_d \leq R_d$ equivale ad avere un coefficiente di sicurezza in corrispondenza della superficie di scorrimento critica $F_{min} \geq \gamma R$: $F = R_d / E_d \geq 1.1$.

Nelle analisi è stato adottato il metodo di Bishop che considera delle superfici di scorrimento a direttrice circolare.

I calcoli sono stati svolti mediante l'ausilio del modulo di Verifica di Stabilità dei Pendii di Paratia Plus.

I principali risultati sono riportati di seguito:

	F_{min}	R2
Condizioni Statiche: fase di esercizio accidentale stradale pari a 1.3*20=26 kN/mq	2.727	1.1
Condizioni Sismiche: accidentale stradale sismico pari a 0.0*20=0.0 kN/mq	1.822	1.1

La stratigrafia è la seguente:

1° strato (H= 8.5 m): $\gamma=19$ kN/m³ $\phi' =18$ $c' = 0.00$ kPa;

2° strato (H=2.5m): $\gamma=19$ kN/m³ $\phi' =25$ $c' = 10$ kPa;

3° strato (H=3m): $\gamma=19$ kN/m³ $\phi' =26$ $c' = 10$ kPa

4° strato (infinito): $\gamma=22.5$ kN/m³ $\phi' =23$ $c' = 35$ kPa

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

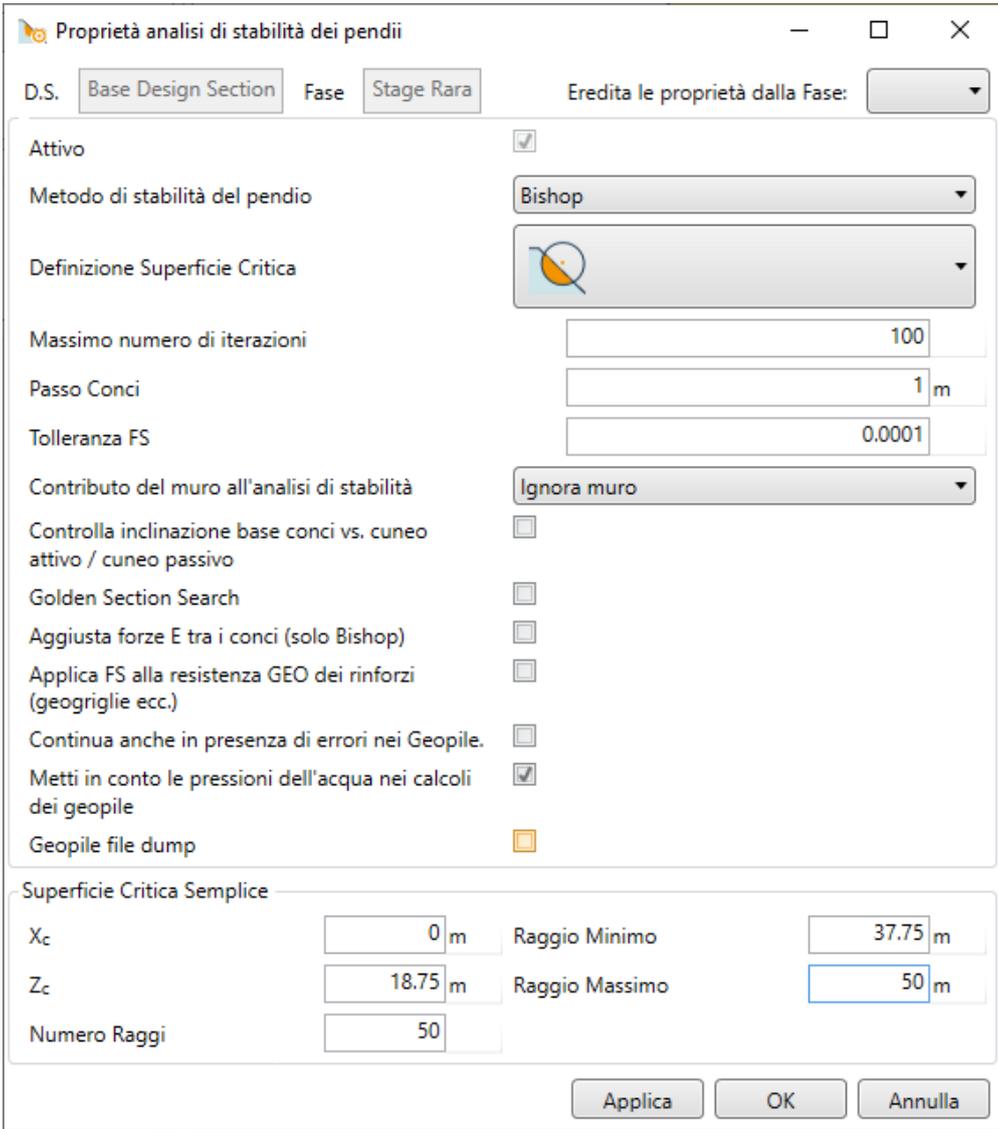
Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 57 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

La falda è posta a -8.5 m da testa paratia

La verifica di stabilità è soddisfatta in entrambe le condizioni analizzate.

Pertanto, si ha:

VERIFICA IN ESERCIZIO:



Proprietà analisi di stabilità dei pendii

D.S. Base Design Section Fase Stage Rara Eredita le proprietà dalla Fase: [dropdown]

Attivo

Metodo di stabilità del pendio Bishop

Definizione Superficie Critica [dropdown]

Massimo numero di iterazioni 100

Passo Conci 1 m

Tolleranza FS 0.0001

Contributo del muro all'analisi di stabilità Ignora muro

Controlla inclinazione base conci vs. cuneo attivo / cuneo passivo

Golden Section Search

Aggiusta forze E tra i conci (solo Bishop)

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

Continua anche in presenza di errori nei Geopile.

Metti in conto le pressioni dell'acqua nei calcoli dei geopile

Geopile file dump

Superficie Critica Semplice

Xc 0 m Raggio Minimo 37.75 m

Zc 18.75 m Raggio Massimo 50 m

Numero Raggi 50

Applica OK Annulla

Impostazioni analisi

La superficie di scorrimento critica è quella riportata nella figura seguente:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 58 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

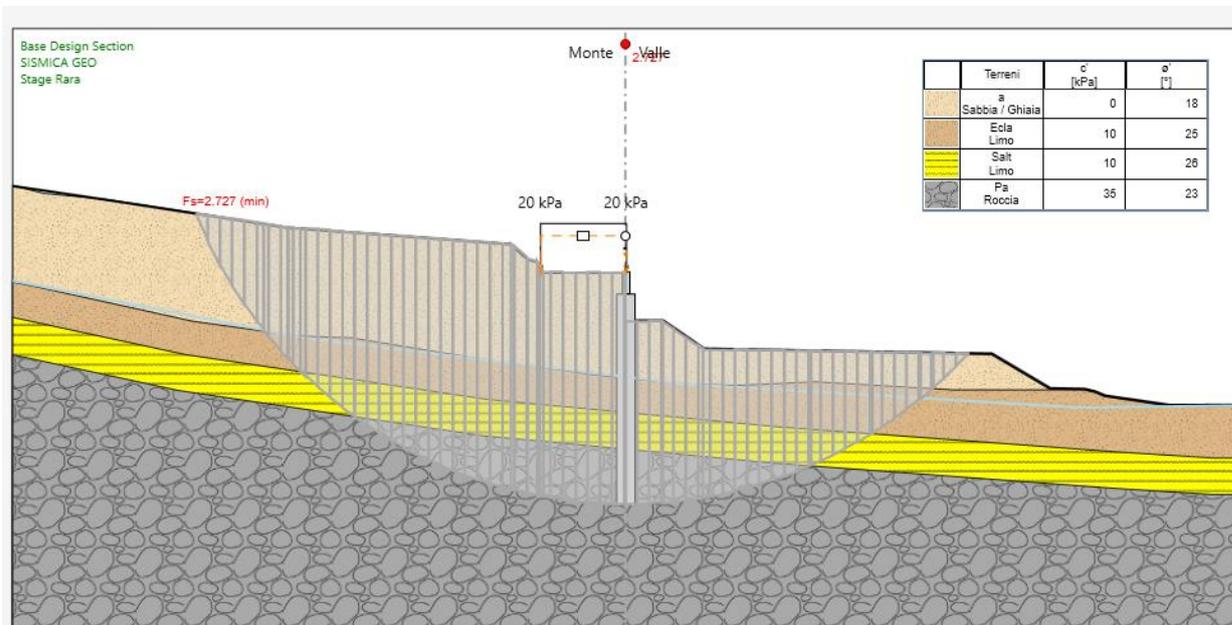


Fig. 12.1 - Condizioni Statiche: Fase di esercizio – Superficie Critiche di Scorrimento

VERIFICA IN SISMICA:

Proprietà analisi di stabilità dei pendii

D.S. Base Design Section Fase Sismica Eredita le proprietà dalla Fase: ▼

Attivo

Metodo di stabilità del pendio Bishop ▼

Definizione Superficie Critica  ▼

Massimo numero di iterazioni 100

Passo Conci 1 m

Tolleranza FS 0.0001

Contributo del muro all'analisi di stabilità Ignora muro ▼

Controlla inclinazione base conci vs. cuneo attivo / cuneo passivo

Golden Section Search

Aggiusta forze E tra i conci (solo Bishop)

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

Continua anche in presenza di errori nei Geopile.

Metti in conto le pressioni dell'acqua nei calcoli dei geopile

Geopile file dump

Sisma

$\alpha_{max} / g =$ 0.29986

β 0.28 k_h 0.0839608

k_v 0

R_u 0

Superficie Critica Semplice

X_c 0 m Raggio Minimo 37.75 m

Z_c 18.75 m Raggio Massimo 48.75 m

Numero Raggi 20

Applica OK Annulla

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 59 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Impostazioni analisi

La superficie di scorrimento critica è quella riportata nella figura seguente:

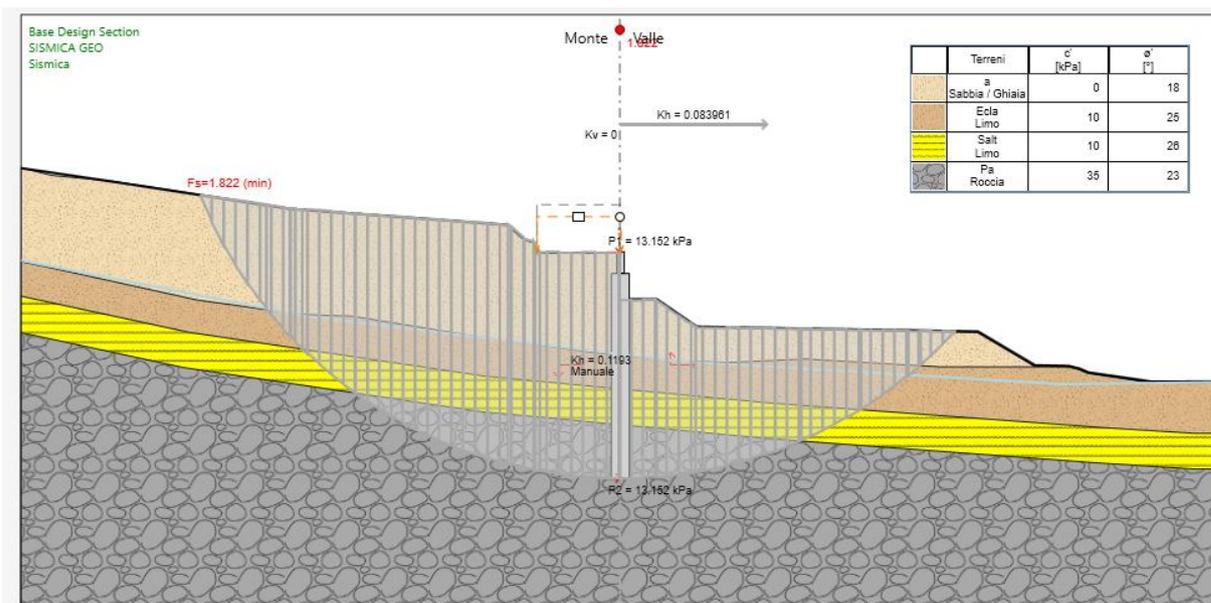


Fig. 12.2 - Condizioni Sismiche: Fase definitiva – Superficie Critiche di Scorrimento

 QUADRILATERO Marche Umbria S.p.A.	2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese Relazione di calcolo							
	Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F

13. CONCLUSIONI

Le verifiche geotecniche e strutturali risultano soddisfatte per gli stati limite considerati secondo le normative di riferimento.



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 61 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

APPENDICE A

REPORT DI CALCOLO VERIFICHE GEOTECNICHE SEZIONE 1



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 62 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

PARATIE plus™

Report di Calcolo

Jobname: C:\archivio\Arc-Par_Plus\A194_Quadrilatero-Astaldi\PEDEMONTANA\Lotto 3-4\OS16_Max_Colleg S.P. Varanese\Paratia-GEO_Mik.pplus

Descrizione del Software

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

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

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

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

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

La schematizzazione in elementi finiti avviene in questo modo:

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



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 63 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : POLYLINE

Punti

(-50;7.1297)
(-47.4732;6.4783)
(-42.354;5.9908)
(-27.5418;3.6961)
(-9.375;2.3395)
(-8.6649;1.9792)
(-8.5323;1.7935)
(-6.5184;1.6507)
(-4.1127;0.1828)
(0;0)
(1.9872;-0.2042)
(37.3773;-0.96107)
(50;0)
(50;-30)
(-50;-30)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-50;-0.7502)
(-47.6376;-1.2428)
(-35.3691;-3.9668)
(-26.6832;-5.1857)
(-22.4013;-5.3342)
(-12.099;-7.0298)
(-2.4804;-8.3762)
(4.1757;-9.0809)
(9.1785;-9.245)
(15.3738;-8.9432)
(26.6139;-9.6005)
(37.3773;-9.6107)
(38.2572;-9.8282)
(39.0204;-10.1567)
(44.2824;-10.9355)
(50;-10.9105)
(50;0)
(50;-30)
(-50;-30)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-50;-3.6521)
(-35.9838;-6.7013)
(-11.3568;-10.3847)
(12.5172;-12.653)
(40.0326;-14.7038)
(48.0189;-15.2123)
(50;-15.2123)
(50;0)
(50;-30)
(-50;-30)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-50;-6.7222)
(-36.5252;-9.6537)
(-11.7208;-13.3636)
(12.2638;-15.6424)
(39.8258;-17.6967)
(47.9235;-18.2123)
(50;-18.2123)
(50;0)
(50;-30)
(-50;-30)

OCR : 1



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 64 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Descrizione Pareti

X : 0 m
Quota in alto : -1.8 m
Quota di fondo : -19 m
Muro di sinistra

Sezione : Palo FI 1500/3m

Area equivalente : 0.589048622548086 m

Inerzia equivalente : 0.0828 m⁴/m

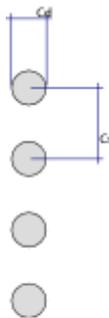
Materiale calcestruzzo : C25/30

Tipo sezione : Tangent

Spaziatura : 3 m

Diametro : 1.5 m

Efficacia : 1





2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 65 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -1.8 m
Muro di sinistra

Sezione : Default Section

Area equivalente : 0.6 m
Inerzia equivalente : 0.018 m⁴/m
Materiale calcestruzzo : C20/25
Tipo sezione : Solid
Spessore : 0.6 m
Efficacia : 1



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

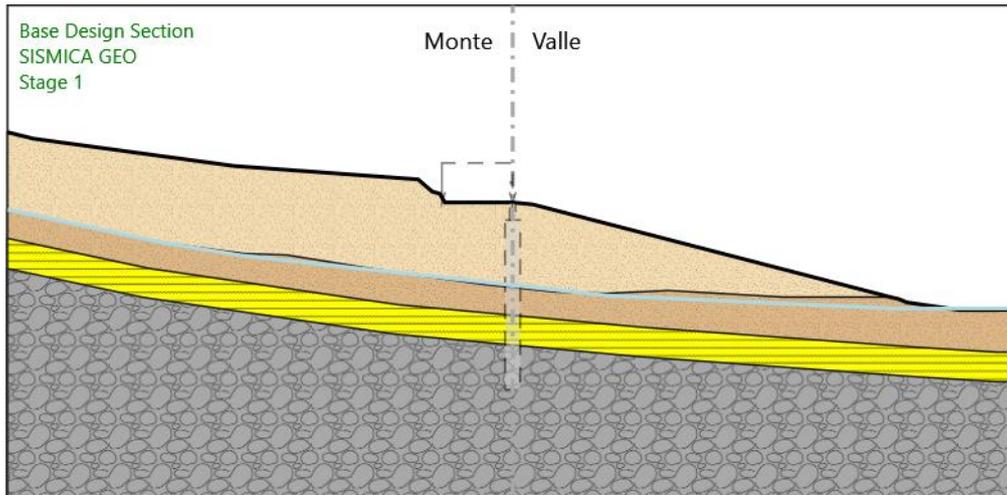
Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 66 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Fasi di Calcolo

Stage 1



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

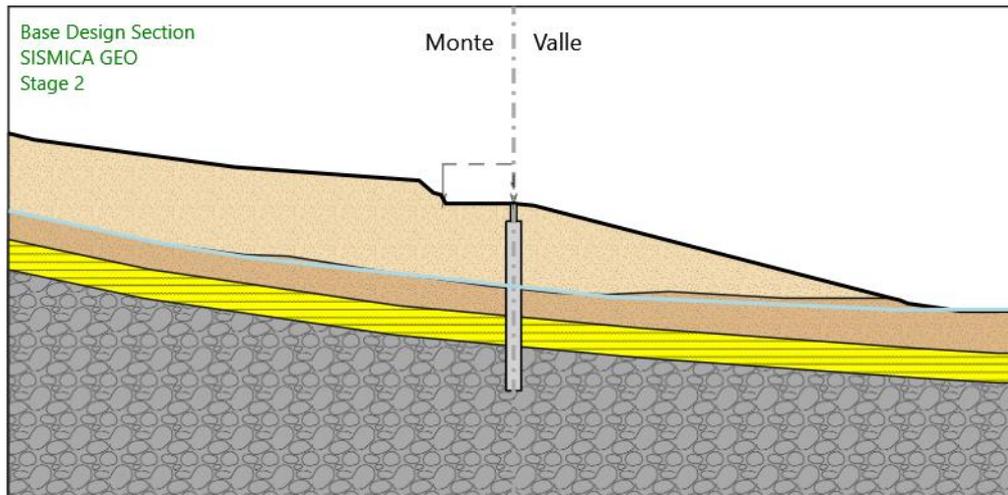
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 67 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Stage 2



Stage 2

Elementi strutturali

Paratia : PALO

X : 0 m
Quota in alto : -1.8 m
Quota di fondo : -19 m
Sezione : Palo Fi 1500/3m

Paratia : cordolo

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -1.8 m
Sezione : Default Section

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

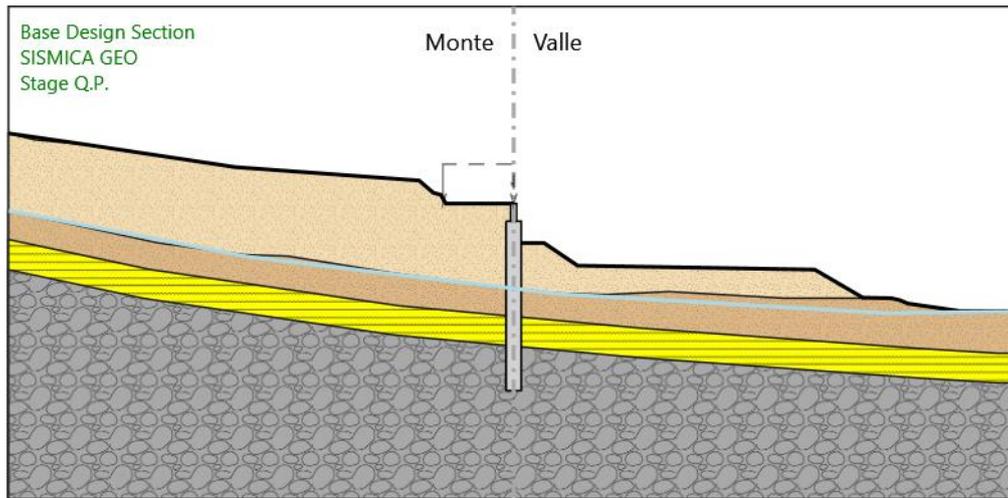
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 68 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Stage Q.P.



Stage Q.P.

Elementi strutturali

Paratia : PALO

X : 0 m
Quota in alto : -1.8 m
Quota di fondo : -19 m
Sezione : Palo Fi 1500/3m

Paratia : cordolo

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -1.8 m
Sezione : Default Section

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

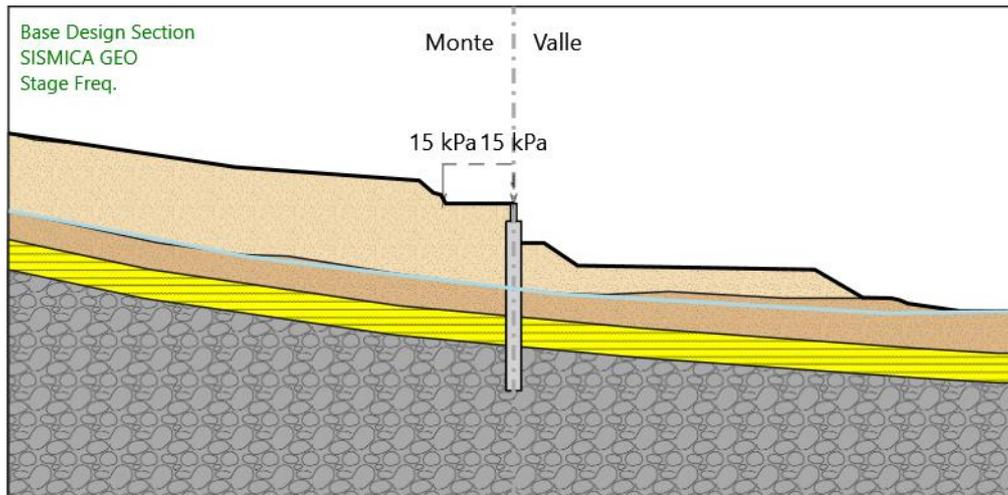
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 69 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Stage Freq.



Stage Freq.

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge
X iniziale : -7 m
X finale : 0 m
Pressione iniziale : 15 kPa
Pressione finale : 15 kPa

Elementi strutturali

Paratia : PALO

X : 0 m
Quota in alto : -1.8 m
Quota di fondo : -19 m
Sezione : Palo Fi 1500/3m

Paratia : cordolo

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -1.8 m
Sezione : Default Section

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

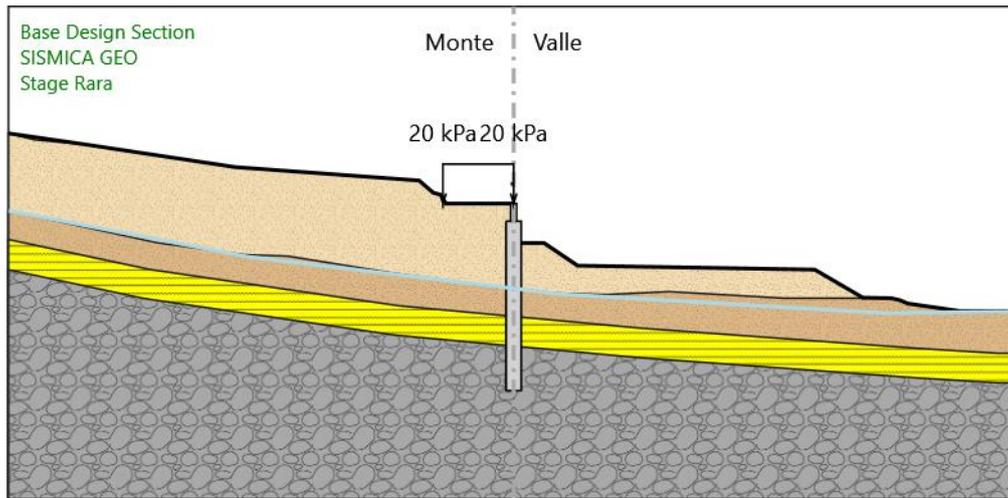
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L073	213	E	16	OS0016	REL	01	F	70 di 166

Stage Rara



Stage Rara

Carichi

Carico lineare in superficie : SurfaceSurcharge
X iniziale : -7 m
X finale : 0 m
Pressione iniziale : 20 kPa
Pressione finale : 20 kPa

Elementi strutturali

Paratia : PALO

X : 0 m
Quota in alto : -1.8 m
Quota di fondo : -19 m
Sezione : Palo Fi 1500/3m

Paratia : cordolo

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -1.8 m
Sezione : Default Section

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

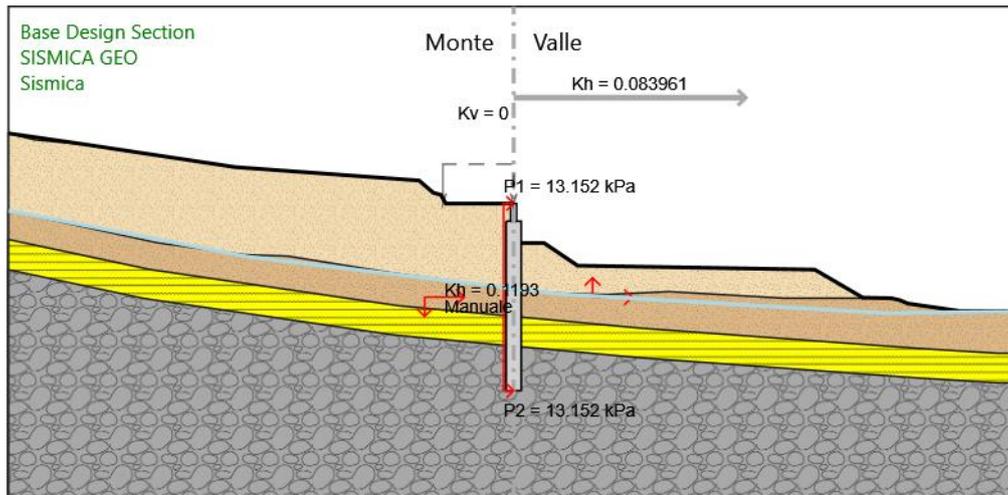
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	16	OS0016	REL	01	F	71 di 166

Sismica



Sismica

Elementi strutturali

Paratia : PALO

X : 0 m
Quota in alto : -1.8 m
Quota di fondo : -19 m
Sezione : Palo Fi 1500/3m

Paratia : cordolo

X : 0 m
Quota in alto : 0 m
Quota di fondo : -1.8 m
Sezione : Default Section

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

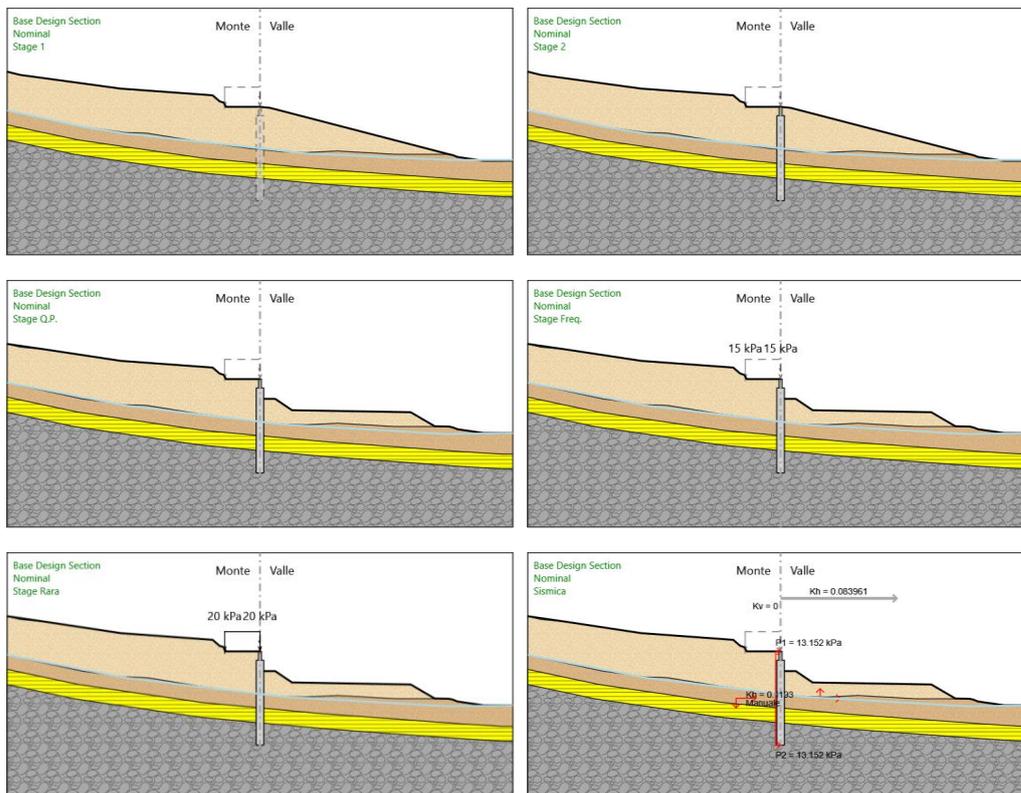
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 72 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Tabella Configurazione Stage (Nominal)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 73 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti A

Nome	Carichi Permanenti Sfavorevoli	Carichi Permanenti Favorevoli	Carichi Variabili Sfavorevoli	Carichi Variabili Favorevoli	Carico Sismico	Pressioni Acqua Lato Monte	Pressioni Acqua Lato Valle	Carichi Permanenti Destabilizzanti	Carichi Permanenti Stabilizzanti	Carichi Variabili Destabilizzanti	Carichi Permanenti Destabilizzanti	Carichi Permanenti Stabilizzanti	Carichi Variabili Destabilizzanti
	(F_dead_load_unfavour)	(F_dead_load_favour)	(F_live_load_unfavour)	(F_live_load_favour)	(F_seism_load)	(F_WaterDR)	(F_WaterRes)	(F_UPL_GDS tab)	(F_UPL_GSt ab)	(F_UPL_QDS tab)	(F_HYD_GDS tab)	(F_HYD_GSt ab)	(F_HYD_QDS tab)
Simbolo	yG	yG	yQ	yQ	yQE	yG	yG	yGdst	yGstb	yQdst	yGdst	yGstb	yQdst
Nominal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SLE	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
(Rara/Frequente/Quasi Permanente)													
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1.3	1	1.5	1	0	1.3	1	1	1	1	1.3	0.9	1
A2+M2+R1	1	1	1.3	1	0	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1
SISMICA STR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SISMICA GEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3	0.9	1

Coefficienti M

Nome	Parziale su tan(ϕ') (F_Fr)	Parziale su c' (F_eff_cohe)	Parziale su Su (F_Su)	Parziale su qu (F_qu)	Parziale su peso specifico (F_gamma)
Simbolo	y ϕ	yc	ycu	yqu	y γ
Nominal	1	1	1	1	1
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1	1
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1	1	1	1
A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	1	1
SISMICA STR	1	1	1	1	1
SISMICA GEO	1.25	1.25	1.4	1	1

Coefficienti R

Nome	Parziale resistenza terreno (es. Kp) (F_Soil_Res_walls)	Parziale resistenza Tiranti permanenti (F_Anch_P)	Parziale resistenza Tiranti temporanei (F_Anch_T)	Parziale elementi strutturali (F_wall)
Simbolo	yRe	yap	yat	
Nominal	1	1	1	1
SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)	1	1	1	1
A1+M1+R1 (R3 per tiranti)	1	1.2	1.1	1
A2+M2+R1	1	1.2	1.1	1
SISMICA STR	1	1.2	1.1	1
SISMICA GEO	1	1.2	1.1	1



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 74 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Risultati SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente)

Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Stage 1

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 1	0	0
Stage 1	-0.2	0
Stage 1	-0.4	0
Stage 1	-0.6	0
Stage 1	-0.8	0
Stage 1	-1	0
Stage 1	-1.2	0
Stage 1	-1.4	0
Stage 1	-1.6	0
Stage 1	-1.8	0
Stage 1	-2	0
Stage 1	-2.2	0
Stage 1	-2.4	0
Stage 1	-2.6	0
Stage 1	-2.8	0
Stage 1	-3	0
Stage 1	-3.2	0
Stage 1	-3.4	0
Stage 1	-3.6	0
Stage 1	-3.8	0
Stage 1	-4	0
Stage 1	-4.2	0
Stage 1	-4.4	0
Stage 1	-4.6	0
Stage 1	-4.8	0
Stage 1	-5	0
Stage 1	-5.2	0
Stage 1	-5.4	0
Stage 1	-5.6	0
Stage 1	-5.8	0
Stage 1	-6	0
Stage 1	-6.2	0
Stage 1	-6.4	0
Stage 1	-6.6	0
Stage 1	-6.8	0
Stage 1	-7	0
Stage 1	-7.2	0
Stage 1	-7.4	0
Stage 1	-7.6	0
Stage 1	-7.8	0
Stage 1	-8	0
Stage 1	-8.2	0
Stage 1	-8.4	0.01
Stage 1	-8.6	0.01
Stage 1	-8.8	0.01
Stage 1	-9	0.01
Stage 1	-9.2	0.01
Stage 1	-9.4	0.01
Stage 1	-9.6	0.01
Stage 1	-9.8	0.01
Stage 1	-10	0.01
Stage 1	-10.2	0.01
Stage 1	-10.4	0.01
Stage 1	-10.6	0.01
Stage 1	-10.8	0.01
Stage 1	-11	0.01
Stage 1	-11.2	0.01
Stage 1	-11.4	0.01
Stage 1	-11.6	0
Stage 1	-11.8	0
Stage 1	-12	0
Stage 1	-12.2	0
Stage 1	-12.4	0
Stage 1	-12.6	0
Stage 1	-12.8	0
Stage 1	-13	0
Stage 1	-13.2	0
Stage 1	-13.4	0
Stage 1	-13.6	0
Stage 1	-13.8	0
Stage 1	-14	0
Stage 1	-14.2	0
Stage 1	-14.4	0
Stage 1	-14.6	0
Stage 1	-14.8	0
Stage 1	-15	0
Stage 1	-15.2	0
Stage 1	-15.4	0
Stage 1	-15.6	0
Stage 1	-15.8	0
Stage 1	-16	0
Stage 1	-16.2	0
Stage 1	-16.4	0
Stage 1	-16.6	0
Stage 1	-16.8	0
Stage 1	-17	0
Stage 1	-17.2	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 75 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 1	-17.4	0
Stage 1	-17.6	0
Stage 1	-17.8	0
Stage 1	-18	0
Stage 1	-18.2	0
Stage 1	-18.4	0
Stage 1	-18.6	0
Stage 1	-18.8	0
Stage 1	-19	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 76 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Stage 1

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	-1.8	0	0
Stage 1	-2	0	0
Stage 1	-2.2	0	0
Stage 1	-2.4	0	0
Stage 1	-2.6	0	0
Stage 1	-2.8	0	0
Stage 1	-3	0	0
Stage 1	-3.2	0	0
Stage 1	-3.4	0	0
Stage 1	-3.6	0	0
Stage 1	-3.8	0	0
Stage 1	-4	0	0
Stage 1	-4.2	0	0
Stage 1	-4.4	0	0
Stage 1	-4.6	0	0
Stage 1	-4.8	0	0
Stage 1	-5	0	0
Stage 1	-5.2	0	0
Stage 1	-5.4	0	0
Stage 1	-5.6	0	0
Stage 1	-5.8	0	0
Stage 1	-6	0	0
Stage 1	-6.2	0	0
Stage 1	-6.4	0	0
Stage 1	-6.6	0	0
Stage 1	-6.8	0	0
Stage 1	-7	0	0
Stage 1	-7.2	0	0
Stage 1	-7.4	0	0
Stage 1	-7.6	0	0
Stage 1	-7.8	0	0
Stage 1	-8	0	0
Stage 1	-8.2	0	0
Stage 1	-8.4	0	0
Stage 1	-8.6	0	0
Stage 1	-8.8	0	0
Stage 1	-9	0	0
Stage 1	-9.2	0	0
Stage 1	-9.4	0	0
Stage 1	-9.6	0	0
Stage 1	-9.8	0	0
Stage 1	-10	0	0
Stage 1	-10.2	0	0
Stage 1	-10.4	0	0
Stage 1	-10.6	0	0
Stage 1	-10.8	0	0
Stage 1	-11	0	0
Stage 1	-11.2	0	0
Stage 1	-11.4	0	0
Stage 1	-11.6	0	0
Stage 1	-11.8	0	0
Stage 1	-12	0	0
Stage 1	-12.2	0	0
Stage 1	-12.4	0	0
Stage 1	-12.6	0	0
Stage 1	-12.8	0	0
Stage 1	-13	0	0
Stage 1	-13.2	0	0
Stage 1	-13.4	0	0
Stage 1	-13.6	0	0
Stage 1	-13.8	0	0
Stage 1	-14	0	0
Stage 1	-14.2	0	0
Stage 1	-14.4	0	0
Stage 1	-14.6	0	0
Stage 1	-14.8	0	0
Stage 1	-15	0	0
Stage 1	-15.2	0	0
Stage 1	-15.4	0	0
Stage 1	-15.6	0	0
Stage 1	-15.8	0	0
Stage 1	-16	0	0
Stage 1	-16.2	0	0
Stage 1	-16.4	0	0
Stage 1	-16.6	0	0
Stage 1	-16.8	0	0
Stage 1	-17	0	0
Stage 1	-17.2	0	0
Stage 1	-17.4	0	0
Stage 1	-17.6	0	0
Stage 1	-17.8	0	0
Stage 1	-18	0	0
Stage 1	-18.2	0	0
Stage 1	-18.4	0	0
Stage 1	-18.6	0	0
Stage 1	-18.8	0	0
Stage 1	-19	0	0
Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	0	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 77 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	-0.2	0	0
Stage 1	-0.4	0	0
Stage 1	-0.6	0	0
Stage 1	-0.8	0	0
Stage 1	-1	0	0
Stage 1	-1.2	0	0
Stage 1	-1.4	0	0
Stage 1	-1.6	0	0
Stage 1	-1.8	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 78 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Stage 2

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 2	0	0
Stage 2	-0.2	0
Stage 2	-0.4	0
Stage 2	-0.6	0
Stage 2	-0.8	0
Stage 2	-1	0
Stage 2	-1.2	0
Stage 2	-1.4	0
Stage 2	-1.6	0
Stage 2	-1.8	0
Stage 2	-2	0
Stage 2	-2.2	0
Stage 2	-2.4	0
Stage 2	-2.6	0
Stage 2	-2.8	0
Stage 2	-3	0
Stage 2	-3.2	0
Stage 2	-3.4	0
Stage 2	-3.6	0
Stage 2	-3.8	0
Stage 2	-4	0
Stage 2	-4.2	0
Stage 2	-4.4	0
Stage 2	-4.6	0
Stage 2	-4.8	0
Stage 2	-5	0
Stage 2	-5.2	0
Stage 2	-5.4	0
Stage 2	-5.6	0
Stage 2	-5.8	0
Stage 2	-6	0
Stage 2	-6.2	0
Stage 2	-6.4	0
Stage 2	-6.6	0
Stage 2	-6.8	0
Stage 2	-7	0
Stage 2	-7.2	0
Stage 2	-7.4	0
Stage 2	-7.6	0
Stage 2	-7.8	0
Stage 2	-8	0
Stage 2	-8.2	0
Stage 2	-8.4	0.01
Stage 2	-8.6	0.01
Stage 2	-8.8	0.01
Stage 2	-9	0.01
Stage 2	-9.2	0.01
Stage 2	-9.4	0.01
Stage 2	-9.6	0.01
Stage 2	-9.8	0.01
Stage 2	-10	0.01
Stage 2	-10.2	0.01
Stage 2	-10.4	0.01
Stage 2	-10.6	0.01
Stage 2	-10.8	0.01
Stage 2	-11	0.01
Stage 2	-11.2	0.01
Stage 2	-11.4	0.01
Stage 2	-11.6	0
Stage 2	-11.8	0
Stage 2	-12	0
Stage 2	-12.2	0
Stage 2	-12.4	0
Stage 2	-12.6	0
Stage 2	-12.8	0
Stage 2	-13	0
Stage 2	-13.2	0
Stage 2	-13.4	0
Stage 2	-13.6	0
Stage 2	-13.8	0
Stage 2	-14	0
Stage 2	-14.2	0
Stage 2	-14.4	0
Stage 2	-14.6	0
Stage 2	-14.8	0
Stage 2	-15	0
Stage 2	-15.2	0
Stage 2	-15.4	0
Stage 2	-15.6	0
Stage 2	-15.8	0
Stage 2	-16	0
Stage 2	-16.2	0
Stage 2	-16.4	0
Stage 2	-16.6	0
Stage 2	-16.8	0
Stage 2	-17	0
Stage 2	-17.2	0
Stage 2	-17.4	0
Stage 2	-17.6	0
Stage 2	-17.8	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 79 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage 2	-18	0
Stage 2	-18.2	0
Stage 2	-18.4	0
Stage 2	-18.6	0
Stage 2	-18.8	0
Stage 2	-19	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 80 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Stage 2

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-1.8	0	0
Stage 2	-2	0	0
Stage 2	-2.2	0	0
Stage 2	-2.4	0	0
Stage 2	-2.6	0	0
Stage 2	-2.8	0	0
Stage 2	-3	0	0
Stage 2	-3.2	0	0
Stage 2	-3.4	0	0
Stage 2	-3.6	0	0
Stage 2	-3.8	0	0
Stage 2	-4	0	0
Stage 2	-4.2	0	0
Stage 2	-4.4	0	0
Stage 2	-4.6	0	0
Stage 2	-4.8	0	0
Stage 2	-5	0	0
Stage 2	-5.2	0	0
Stage 2	-5.4	0	0
Stage 2	-5.6	0	0
Stage 2	-5.8	0	0
Stage 2	-6	0	0
Stage 2	-6.2	0	0
Stage 2	-6.4	0	0
Stage 2	-6.6	0	0
Stage 2	-6.8	0	0
Stage 2	-7	0	0
Stage 2	-7.2	0	0
Stage 2	-7.4	0	0
Stage 2	-7.6	0	0
Stage 2	-7.8	0	0
Stage 2	-8	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.8	0	0
Stage 2	-13.8	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 81 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Muro: LEFT	
		Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-15	0	0
Stage 2	-15	0	0
Stage 2	-15.2	0	0
Stage 2	-15.2	0	0
Stage 2	-15.4	0	0
Stage 2	-15.4	0	0
Stage 2	-15.6	0	0
Stage 2	-15.6	0	0
Stage 2	-15.8	0	0
Stage 2	-15.8	0	0
Stage 2	-16	0	0
Stage 2	-16	0	0
Stage 2	-16.2	0	0
Stage 2	-16.2	0	0
Stage 2	-16.4	0	0
Stage 2	-16.4	0	0
Stage 2	-16.6	0	0
Stage 2	-16.6	0	0
Stage 2	-16.8	0	0
Stage 2	-16.8	0	0
Stage 2	-17	0	0
Stage 2	-17	0	0
Stage 2	-17.2	0	0
Stage 2	-17.2	0	0
Stage 2	-17.4	0	0
Stage 2	-17.4	0	0
Stage 2	-17.6	0	0
Stage 2	-17.6	0	0
Stage 2	-17.8	0	0
Stage 2	-17.8	0	0
Stage 2	-18	0	0
Stage 2	-18	0	0
Stage 2	-18.2	0	0
Stage 2	-18.2	0	0
Stage 2	-18.4	0	0
Stage 2	-18.4	0	0
Stage 2	-18.6	0	0
Stage 2	-18.6	0	0
Stage 2	-18.8	0	0
Stage 2	-18.8	0	0
Stage 2	-19	0	0
Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Muro: LEFT	
		Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	0	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.4	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-1	0	0
Stage 2	-1.2	0	0
Stage 2	-1.4	0	0
Stage 2	-1.6	0	0
Stage 2	-1.8	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 82 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Stage Q.P.

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage Q.P.	0	4.41
Stage Q.P.	-0.2	4.31
Stage Q.P.	-0.4	4.21
Stage Q.P.	-0.6	4.11
Stage Q.P.	-0.8	4.02
Stage Q.P.	-1	3.92
Stage Q.P.	-1.2	3.82
Stage Q.P.	-1.4	3.72
Stage Q.P.	-1.6	3.63
Stage Q.P.	-1.8	3.53
Stage Q.P.	-2	3.43
Stage Q.P.	-2.2	3.34
Stage Q.P.	-2.4	3.24
Stage Q.P.	-2.6	3.15
Stage Q.P.	-2.8	3.05
Stage Q.P.	-3	2.95
Stage Q.P.	-3.2	2.86
Stage Q.P.	-3.4	2.76
Stage Q.P.	-3.6	2.67
Stage Q.P.	-3.8	2.57
Stage Q.P.	-4	2.48
Stage Q.P.	-4.2	2.39
Stage Q.P.	-4.4	2.29
Stage Q.P.	-4.6	2.2
Stage Q.P.	-4.8	2.11
Stage Q.P.	-5	2.02
Stage Q.P.	-5.2	1.94
Stage Q.P.	-5.4	1.85
Stage Q.P.	-5.6	1.76
Stage Q.P.	-5.8	1.68
Stage Q.P.	-6	1.6
Stage Q.P.	-6.2	1.52
Stage Q.P.	-6.4	1.44
Stage Q.P.	-6.6	1.37
Stage Q.P.	-6.8	1.29
Stage Q.P.	-7	1.22
Stage Q.P.	-7.2	1.15
Stage Q.P.	-7.4	1.09
Stage Q.P.	-7.6	1.02
Stage Q.P.	-7.8	0.96
Stage Q.P.	-8	0.9
Stage Q.P.	-8.2	0.84
Stage Q.P.	-8.4	0.79
Stage Q.P.	-8.6	0.75
Stage Q.P.	-8.8	0.7
Stage Q.P.	-9	0.65
Stage Q.P.	-9.2	0.6
Stage Q.P.	-9.4	0.56
Stage Q.P.	-9.6	0.52
Stage Q.P.	-9.8	0.48
Stage Q.P.	-10	0.44
Stage Q.P.	-10.2	0.41
Stage Q.P.	-10.4	0.38
Stage Q.P.	-10.6	0.35
Stage Q.P.	-10.8	0.32
Stage Q.P.	-11	0.29
Stage Q.P.	-11.2	0.27
Stage Q.P.	-11.4	0.25
Stage Q.P.	-11.6	0.22
Stage Q.P.	-11.8	0.2
Stage Q.P.	-12	0.18
Stage Q.P.	-12.2	0.16
Stage Q.P.	-12.4	0.15
Stage Q.P.	-12.6	0.14
Stage Q.P.	-12.8	0.13
Stage Q.P.	-13	0.12
Stage Q.P.	-13.2	0.11
Stage Q.P.	-13.4	0.1
Stage Q.P.	-13.6	0.09
Stage Q.P.	-13.8	0.09
Stage Q.P.	-14	0.08
Stage Q.P.	-14.2	0.08
Stage Q.P.	-14.4	0.07
Stage Q.P.	-14.6	0.07
Stage Q.P.	-14.8	0.07
Stage Q.P.	-15	0.07
Stage Q.P.	-15.2	0.07
Stage Q.P.	-15.4	0.07
Stage Q.P.	-15.6	0.07
Stage Q.P.	-15.8	0.07
Stage Q.P.	-16	0.07
Stage Q.P.	-16.2	0.07
Stage Q.P.	-16.4	0.07
Stage Q.P.	-16.6	0.08
Stage Q.P.	-16.8	0.08
Stage Q.P.	-17	0.08
Stage Q.P.	-17.2	0.08
Stage Q.P.	-17.4	0.08
Stage Q.P.	-17.6	0.09
Stage Q.P.	-17.8	0.09



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 83 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento	Z (m)	Muro: LEFT Spostamento orizzontale (mm)
Stage Q.P.	-18	0.09
Stage Q.P.	-18.2	0.09
Stage Q.P.	-18.4	0.1
Stage Q.P.	-18.6	0.1
Stage Q.P.	-18.8	0.1
Stage Q.P.	-19	0.1



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 84 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Stage Q.P.

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	-1.8	-4	-7.5
Stage Q.P.	-2	-5.5	-7.5
Stage Q.P.	-2.2	-7.33	-9.17
Stage Q.P.	-2.4	-9.53	-11
Stage Q.P.	-2.6	-12.13	-13
Stage Q.P.	-2.8	-15.17	-15.17
Stage Q.P.	-3	-18.67	-17.5
Stage Q.P.	-3.2	-22.67	-20
Stage Q.P.	-3.4	-27.2	-22.67
Stage Q.P.	-3.6	-32.3	-25.5
Stage Q.P.	-3.8	-38	-28.5
Stage Q.P.	-4	-44.34	-31.67
Stage Q.P.	-4.2	-51.34	-35
Stage Q.P.	-4.4	-58.87	-37.67
Stage Q.P.	-4.6	-66.8	-39.66
Stage Q.P.	-4.8	-75	-40.98
Stage Q.P.	-5	-83.33	-41.64
Stage Q.P.	-5.2	-91.65	-41.62
Stage Q.P.	-5.4	-99.84	-40.94
Stage Q.P.	-5.6	-107.75	-39.58
Stage Q.P.	-5.8	-115.26	-37.55
Stage Q.P.	-6	-122.24	-34.86
Stage Q.P.	-6.2	-128.53	-31.49
Stage Q.P.	-6.4	-134.14	-28.04
Stage Q.P.	-6.6	-139.07	-24.64
Stage Q.P.	-6.8	-143.33	-21.29
Stage Q.P.	-7	-146.93	-17.98
Stage Q.P.	-7.2	-149.87	-14.72
Stage Q.P.	-7.4	-152.17	-11.49
Stage Q.P.	-7.6	-153.83	-8.31
Stage Q.P.	-7.8	-154.91	-5.4
Stage Q.P.	-8	-155.48	-2.83
Stage Q.P.	-8.2	-155.59	-0.59
Stage Q.P.	-8.4	-155.32	1.34
Stage Q.P.	-8.6	-154.72	3.04
Stage Q.P.	-8.8	-153.82	4.49
Stage Q.P.	-9	-152.39	7.14
Stage Q.P.	-9.2	-150.5	9.46
Stage Q.P.	-9.4	-148.21	11.45
Stage Q.P.	-9.6	-145.58	13.13
Stage Q.P.	-9.8	-142.68	14.51
Stage Q.P.	-10	-139.56	15.62
Stage Q.P.	-10.2	-136.26	16.47
Stage Q.P.	-10.4	-132.85	17.08
Stage Q.P.	-10.6	-129.36	17.45
Stage Q.P.	-10.8	-125.84	17.6
Stage Q.P.	-11	-122.33	17.56
Stage Q.P.	-11.2	-118.86	17.32
Stage Q.P.	-11.4	-115.48	16.91
Stage Q.P.	-11.6	-112.21	16.34
Stage Q.P.	-11.8	-108.5	18.57
Stage Q.P.	-12	-104.42	20.4
Stage Q.P.	-12.2	-100.04	21.88
Stage Q.P.	-12.4	-95.43	23.03
Stage Q.P.	-12.6	-90.66	23.89
Stage Q.P.	-12.8	-85.76	24.49
Stage Q.P.	-13	-80.79	24.85
Stage Q.P.	-13.2	-75.79	25.01
Stage Q.P.	-13.4	-70.79	24.98
Stage Q.P.	-13.6	-65.83	24.8
Stage Q.P.	-13.8	-60.93	24.48
Stage Q.P.	-14	-56.12	24.05
Stage Q.P.	-14.2	-51.42	23.53
Stage Q.P.	-14.4	-46.83	22.93
Stage Q.P.	-14.6	-42.38	22.27
Stage Q.P.	-14.8	-38.16	21.11
Stage Q.P.	-15	-34.17	19.93
Stage Q.P.	-15.2	-30.43	18.73
Stage Q.P.	-15.4	-26.92	17.53
Stage Q.P.	-15.6	-23.65	16.33
Stage Q.P.	-15.8	-20.63	15.14
Stage Q.P.	-16	-17.84	13.96
Stage Q.P.	-16.2	-15.27	12.8
Stage Q.P.	-16.4	-12.94	11.67
Stage Q.P.	-16.6	-10.83	10.57
Stage Q.P.	-16.8	-8.93	9.49
Stage Q.P.	-17	-7.24	8.46
Stage Q.P.	-17.2	-5.75	7.45
Stage Q.P.	-17.4	-4.45	6.49
Stage Q.P.	-17.6	-3.33	5.57
Stage Q.P.	-17.8	-2.4	4.69
Stage Q.P.	-18	-1.63	3.85
Stage Q.P.	-18.2	-1.02	3.05
Stage Q.P.	-18.4	-0.56	2.3
Stage Q.P.	-18.6	-0.24	1.58
Stage Q.P.	-18.8	-0.06	0.92
Stage Q.P.	-19	0	0.29
Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	0	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 85 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	-0.2	0	0
Stage Q.P.	-0.2	0	0
Stage Q.P.	-0.4	-0.03	-0.17
Stage Q.P.	-0.6	-0.13	-0.5
Stage Q.P.	-0.8	-0.33	-1
Stage Q.P.	-1	-0.67	-1.67
Stage Q.P.	-1.2	-1.17	-2.5
Stage Q.P.	-1.4	-1.87	-3.5
Stage Q.P.	-1.6	-2.8	-4.67
Stage Q.P.	-1.8	-4	-6



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 86 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Stage Freq.

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento	Z (m)	Muro: LEFT Spostamento orizzontale (mm)
Stage Freq.	0	8.87
Stage Freq.	-0.2	8.68
Stage Freq.	-0.4	8.48
Stage Freq.	-0.6	8.29
Stage Freq.	-0.8	8.09
Stage Freq.	-1	7.9
Stage Freq.	-1.2	7.71
Stage Freq.	-1.4	7.51
Stage Freq.	-1.6	7.32
Stage Freq.	-1.8	7.13
Stage Freq.	-2	6.94
Stage Freq.	-2.2	6.75
Stage Freq.	-2.4	6.56
Stage Freq.	-2.6	6.37
Stage Freq.	-2.8	6.18
Stage Freq.	-3	5.99
Stage Freq.	-3.2	5.8
Stage Freq.	-3.4	5.61
Stage Freq.	-3.6	5.42
Stage Freq.	-3.8	5.24
Stage Freq.	-4	5.05
Stage Freq.	-4.2	4.87
Stage Freq.	-4.4	4.68
Stage Freq.	-4.6	4.5
Stage Freq.	-4.8	4.32
Stage Freq.	-5	4.15
Stage Freq.	-5.2	3.97
Stage Freq.	-5.4	3.8
Stage Freq.	-5.6	3.63
Stage Freq.	-5.8	3.46
Stage Freq.	-6	3.3
Stage Freq.	-6.2	3.14
Stage Freq.	-6.4	2.98
Stage Freq.	-6.6	2.83
Stage Freq.	-6.8	2.68
Stage Freq.	-7	2.53
Stage Freq.	-7.2	2.39
Stage Freq.	-7.4	2.25
Stage Freq.	-7.6	2.12
Stage Freq.	-7.8	1.99
Stage Freq.	-8	1.86
Stage Freq.	-8.2	1.74
Stage Freq.	-8.4	1.63
Stage Freq.	-8.6	1.53
Stage Freq.	-8.8	1.42
Stage Freq.	-9	1.32
Stage Freq.	-9.2	1.22
Stage Freq.	-9.4	1.13
Stage Freq.	-9.6	1.04
Stage Freq.	-9.8	0.96
Stage Freq.	-10	0.88
Stage Freq.	-10.2	0.8
Stage Freq.	-10.4	0.73
Stage Freq.	-10.6	0.67
Stage Freq.	-10.8	0.6
Stage Freq.	-11	0.55
Stage Freq.	-11.2	0.49
Stage Freq.	-11.4	0.44
Stage Freq.	-11.6	0.39
Stage Freq.	-11.8	0.35
Stage Freq.	-12	0.31
Stage Freq.	-12.2	0.27
Stage Freq.	-12.4	0.24
Stage Freq.	-12.6	0.21
Stage Freq.	-12.8	0.18
Stage Freq.	-13	0.16
Stage Freq.	-13.2	0.14
Stage Freq.	-13.4	0.12
Stage Freq.	-13.6	0.1
Stage Freq.	-13.8	0.09
Stage Freq.	-14	0.08
Stage Freq.	-14.2	0.07
Stage Freq.	-14.4	0.06
Stage Freq.	-14.6	0.05
Stage Freq.	-14.8	0.05
Stage Freq.	-15	0.04
Stage Freq.	-15.2	0.04
Stage Freq.	-15.4	0.04
Stage Freq.	-15.6	0.04
Stage Freq.	-15.8	0.04
Stage Freq.	-16	0.04
Stage Freq.	-16.2	0.04
Stage Freq.	-16.4	0.04
Stage Freq.	-16.6	0.04
Stage Freq.	-16.8	0.05
Stage Freq.	-17	0.05
Stage Freq.	-17.2	0.05
Stage Freq.	-17.4	0.06
Stage Freq.	-17.6	0.06
Stage Freq.	-17.8	0.06



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 87 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage Freq.	-18	0.07
Stage Freq.	-18.2	0.07
Stage Freq.	-18.4	0.07
Stage Freq.	-18.6	0.08
Stage Freq.	-18.8	0.08
Stage Freq.	-19	0.09



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 88 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Stage Freq.

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	-1.8	-12.02	-16.74
Stage Freq.	-2	-15.37	-16.74
Stage Freq.	-2.2	-19.25	-19.37
Stage Freq.	-2.4	-23.68	-22.17
Stage Freq.	-2.6	-28.71	-25.14
Stage Freq.	-2.8	-34.36	-28.27
Stage Freq.	-3	-40.67	-31.56
Stage Freq.	-3.2	-47.68	-35.02
Stage Freq.	-3.4	-55.41	-38.64
Stage Freq.	-3.6	-63.89	-42.44
Stage Freq.	-3.8	-73.17	-46.4
Stage Freq.	-4	-83.28	-50.54
Stage Freq.	-4.2	-94.25	-54.84
Stage Freq.	-4.4	-105.94	-58.46
Stage Freq.	-4.6	-118.22	-61.41
Stage Freq.	-4.8	-130.96	-63.69
Stage Freq.	-5	-144.02	-65.31
Stage Freq.	-5.2	-157.27	-66.26
Stage Freq.	-5.4	-170.58	-66.53
Stage Freq.	-5.6	-183.81	-66.14
Stage Freq.	-5.8	-196.82	-65.08
Stage Freq.	-6	-209.49	-63.34
Stage Freq.	-6.2	-221.68	-60.94
Stage Freq.	-6.4	-233.25	-57.86
Stage Freq.	-6.6	-244.08	-54.12
Stage Freq.	-6.8	-254.02	-49.71
Stage Freq.	-7	-262.95	-44.65
Stage Freq.	-7.2	-270.9	-39.78
Stage Freq.	-7.4	-277.92	-35.07
Stage Freq.	-7.6	-284.02	-30.51
Stage Freq.	-7.8	-289.24	-26.11
Stage Freq.	-8	-293.61	-21.85
Stage Freq.	-8.2	-297.15	-17.72
Stage Freq.	-8.4	-299.9	-13.73
Stage Freq.	-8.6	-301.87	-9.82
Stage Freq.	-8.8	-303.07	-6.03
Stage Freq.	-9	-303.04	0.18
Stage Freq.	-9.2	-301.88	5.78
Stage Freq.	-9.4	-299.72	10.79
Stage Freq.	-9.6	-296.67	15.24
Stage Freq.	-9.8	-292.84	19.16
Stage Freq.	-10	-288.32	22.58
Stage Freq.	-10.2	-283.22	25.53
Stage Freq.	-10.4	-277.62	28.02
Stage Freq.	-10.6	-271.6	30.09
Stage Freq.	-10.8	-265.25	31.72
Stage Freq.	-11	-258.67	32.91
Stage Freq.	-11.2	-251.94	33.69
Stage Freq.	-11.4	-245.12	34.09
Stage Freq.	-11.6	-238.29	34.14
Stage Freq.	-11.8	-230.55	33.71
Stage Freq.	-12	-222.04	42.54
Stage Freq.	-12.2	-212.9	45.69
Stage Freq.	-12.4	-203.26	48.21
Stage Freq.	-12.6	-193.23	50.16
Stage Freq.	-12.8	-182.93	51.51
Stage Freq.	-13	-172.46	52.33
Stage Freq.	-13.2	-161.93	52.67
Stage Freq.	-13.4	-151.41	52.59
Stage Freq.	-13.6	-140.98	52.14
Stage Freq.	-13.8	-130.71	51.37
Stage Freq.	-14	-120.65	50.32
Stage Freq.	-14.2	-110.84	49.03
Stage Freq.	-14.4	-101.33	47.55
Stage Freq.	-14.6	-92.15	45.91
Stage Freq.	-14.8	-83.39	43.77
Stage Freq.	-15	-75.08	41.56
Stage Freq.	-15.2	-67.22	39.31
Stage Freq.	-15.4	-59.81	37.03
Stage Freq.	-15.6	-52.87	34.73
Stage Freq.	-15.8	-46.38	32.43
Stage Freq.	-16	-40.35	30.14
Stage Freq.	-16.2	-34.78	27.87
Stage Freq.	-16.4	-29.66	25.62
Stage Freq.	-16.6	-24.98	23.4
Stage Freq.	-16.8	-20.73	21.21
Stage Freq.	-17	-16.92	19.07
Stage Freq.	-17.2	-13.52	16.98
Stage Freq.	-17.4	-10.54	14.93
Stage Freq.	-17.6	-7.95	12.93
Stage Freq.	-17.8	-5.75	10.99
Stage Freq.	-18	-3.93	9.1
Stage Freq.	-18.2	-2.48	7.28
Stage Freq.	-18.4	-1.37	5.54
Stage Freq.	-18.6	-0.6	3.86
Stage Freq.	-18.8	-0.15	2.26
Stage Freq.	-19	0	0.73
Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	0	0	-0.69



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 89 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	-0.2	-0.14	-0.69
Stage Freq.	-0.4	-0.49	-1.74
Stage Freq.	-0.6	-1.09	-3.02
Stage Freq.	-0.8	-1.99	-4.47
Stage Freq.	-1	-3.21	-6.11
Stage Freq.	-1.2	-4.79	-7.91
Stage Freq.	-1.4	-6.77	-9.89
Stage Freq.	-1.6	-9.17	-12
Stage Freq.	-1.8	-12.02	-14.29



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 90 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Stage Rara

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage Rara	0	10.61
Stage Rara	-0.2	10.38
Stage Rara	-0.4	10.15
Stage Rara	-0.6	9.92
Stage Rara	-0.8	9.69
Stage Rara	-1	9.46
Stage Rara	-1.2	9.23
Stage Rara	-1.4	9
Stage Rara	-1.6	8.77
Stage Rara	-1.8	8.54
Stage Rara	-2	8.32
Stage Rara	-2.2	8.09
Stage Rara	-2.4	7.86
Stage Rara	-2.6	7.64
Stage Rara	-2.8	7.41
Stage Rara	-3	7.19
Stage Rara	-3.2	6.96
Stage Rara	-3.4	6.74
Stage Rara	-3.6	6.52
Stage Rara	-3.8	6.3
Stage Rara	-4	6.08
Stage Rara	-4.2	5.86
Stage Rara	-4.4	5.64
Stage Rara	-4.6	5.42
Stage Rara	-4.8	5.21
Stage Rara	-5	5
Stage Rara	-5.2	4.79
Stage Rara	-5.4	4.59
Stage Rara	-5.6	4.39
Stage Rara	-5.8	4.19
Stage Rara	-6	3.99
Stage Rara	-6.2	3.8
Stage Rara	-6.4	3.61
Stage Rara	-6.6	3.43
Stage Rara	-6.8	3.25
Stage Rara	-7	3.07
Stage Rara	-7.2	2.9
Stage Rara	-7.4	2.73
Stage Rara	-7.6	2.57
Stage Rara	-7.8	2.42
Stage Rara	-8	2.27
Stage Rara	-8.2	2.12
Stage Rara	-8.4	1.99
Stage Rara	-8.6	1.86
Stage Rara	-8.8	1.73
Stage Rara	-9	1.6
Stage Rara	-9.2	1.48
Stage Rara	-9.4	1.37
Stage Rara	-9.6	1.26
Stage Rara	-9.8	1.16
Stage Rara	-10	1.06
Stage Rara	-10.2	0.97
Stage Rara	-10.4	0.89
Stage Rara	-10.6	0.81
Stage Rara	-10.8	0.73
Stage Rara	-11	0.66
Stage Rara	-11.2	0.59
Stage Rara	-11.4	0.53
Stage Rara	-11.6	0.47
Stage Rara	-11.8	0.41
Stage Rara	-12	0.37
Stage Rara	-12.2	0.32
Stage Rara	-12.4	0.28
Stage Rara	-12.6	0.24
Stage Rara	-12.8	0.21
Stage Rara	-13	0.18
Stage Rara	-13.2	0.15
Stage Rara	-13.4	0.13
Stage Rara	-13.6	0.11
Stage Rara	-13.8	0.09
Stage Rara	-14	0.08
Stage Rara	-14.2	0.06
Stage Rara	-14.4	0.05
Stage Rara	-14.6	0.05
Stage Rara	-14.8	0.04
Stage Rara	-15	0.03
Stage Rara	-15.2	0.03
Stage Rara	-15.4	0.02
Stage Rara	-15.6	0.02
Stage Rara	-15.8	0.02
Stage Rara	-16	0.02
Stage Rara	-16.2	0.02
Stage Rara	-16.4	0.02
Stage Rara	-16.6	0.03
Stage Rara	-16.8	0.03
Stage Rara	-17	0.03
Stage Rara	-17.2	0.03
Stage Rara	-17.4	0.04
Stage Rara	-17.6	0.04
Stage Rara	-17.8	0.05



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 91 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento		Muro: LEFT
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Stage Rara	-18	0.05
Stage Rara	-18.2	0.05
Stage Rara	-18.4	0.06
Stage Rara	-18.6	0.06
Stage Rara	-18.8	0.07
Stage Rara	-19	0.07



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 92 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Stage Rara

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Muro: LEFT	
		Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	-1.8	-14.7	-19.82
Stage Rara	-2	-18.66	-19.82
Stage Rara	-2.2	-23.22	-22.77
Stage Rara	-2.4	-28.4	-25.89
Stage Rara	-2.6	-34.23	-29.18
Stage Rara	-2.8	-40.76	-32.64
Stage Rara	-3	-48.01	-36.25
Stage Rara	-3.2	-56.01	-40.02
Stage Rara	-3.4	-64.81	-43.97
Stage Rara	-3.6	-74.42	-48.08
Stage Rara	-3.8	-84.9	-52.37
Stage Rara	-4	-96.26	-56.82
Stage Rara	-4.2	-108.55	-61.45
Stage Rara	-4.4	-121.63	-65.39
Stage Rara	-4.6	-135.36	-68.66
Stage Rara	-4.8	-149.61	-71.26
Stage Rara	-5	-164.25	-73.2
Stage Rara	-5.2	-179.15	-74.47
Stage Rara	-5.4	-194.16	-75.07
Stage Rara	-5.6	-209.16	-75
Stage Rara	-5.8	-224.01	-74.25
Stage Rara	-6	-238.58	-72.84
Stage Rara	-6.2	-252.73	-70.75
Stage Rara	-6.4	-266.33	-68
Stage Rara	-6.6	-279.24	-64.58
Stage Rara	-6.8	-291.34	-60.49
Stage Rara	-7	-302.49	-55.73
Stage Rara	-7.2	-312.54	-50.29
Stage Rara	-7.4	-321.52	-44.89
Stage Rara	-7.6	-329.46	-39.7
Stage Rara	-7.8	-336.4	-34.7
Stage Rara	-8	-342.38	-29.89
Stage Rara	-8.2	-347.43	-25.27
Stage Rara	-8.4	-351.6	-20.82
Stage Rara	-8.6	-354.9	-16.5
Stage Rara	-8.8	-357.36	-12.34
Stage Rara	-9	-358.39	-5.1
Stage Rara	-9.2	-358	1.95
Stage Rara	-9.4	-356.34	8.29
Stage Rara	-9.6	-353.55	13.95
Stage Rara	-9.8	-349.76	18.96
Stage Rara	-10	-345.09	23.36
Stage Rara	-10.2	-339.65	27.17
Stage Rara	-10.4	-333.56	30.44
Stage Rara	-10.6	-326.93	33.19
Stage Rara	-10.8	-319.84	35.45
Stage Rara	-11	-312.38	37.26
Stage Rara	-11.2	-304.67	38.59
Stage Rara	-11.4	-296.78	39.45
Stage Rara	-11.6	-288.8	39.88
Stage Rara	-11.8	-279.69	45.57
Stage Rara	-12	-269.62	50.34
Stage Rara	-12.2	-258.77	54.27
Stage Rara	-12.4	-247.28	57.42
Stage Rara	-12.6	-235.31	59.87
Stage Rara	-12.8	-222.97	61.69
Stage Rara	-13	-210.4	62.84
Stage Rara	-13.2	-197.72	63.39
Stage Rara	-13.4	-185.04	63.41
Stage Rara	-13.6	-172.45	62.96
Stage Rara	-13.8	-160.03	62.1
Stage Rara	-14	-147.85	60.88
Stage Rara	-14.2	-135.98	59.36
Stage Rara	-14.4	-124.46	57.59
Stage Rara	-14.6	-113.34	55.62
Stage Rara	-14.8	-102.71	53.13
Stage Rara	-15	-92.6	50.55
Stage Rara	-15.2	-83.02	47.9
Stage Rara	-15.4	-73.98	45.2
Stage Rara	-15.6	-65.48	42.48
Stage Rara	-15.8	-57.54	39.74
Stage Rara	-16	-50.14	37
Stage Rara	-16.2	-43.28	34.28
Stage Rara	-16.4	-36.97	31.57
Stage Rara	-16.6	-31.19	28.9
Stage Rara	-16.8	-25.94	26.25
Stage Rara	-17	-21.2	23.65
Stage Rara	-17.2	-16.98	21.1
Stage Rara	-17.4	-13.26	18.6
Stage Rara	-17.6	-10.03	16.16
Stage Rara	-17.8	-7.28	13.77
Stage Rara	-18	-4.99	11.44
Stage Rara	-18.2	-3.15	9.19
Stage Rara	-18.4	-1.75	7.01
Stage Rara	-18.6	-0.77	4.91
Stage Rara	-18.8	-0.19	2.89
Stage Rara	-19	0	0.94
Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Muro: LEFT	
		Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	0	0	-0.93



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 93 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	-0.2	-0.19	-0.93
Stage Rara	-0.4	-0.64	-2.27
Stage Rara	-0.6	-1.41	-3.85
Stage Rara	-0.8	-2.54	-5.63
Stage Rara	-1	-4.05	-7.59
Stage Rara	-1.2	-6	-9.72
Stage Rara	-1.4	-8.4	-12.02
Stage Rara	-1.6	-11.29	-14.45
Stage Rara	-1.8	-14.7	-17.05

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 94 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Tabella Spostamento SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - LEFT Stage: Sismica

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Sismica	0	10.2
Sismica	-0.2	9.98
Sismica	-0.4	9.77
Sismica	-0.6	9.55
Sismica	-0.8	9.33
Sismica	-1	9.11
Sismica	-1.2	8.89
Sismica	-1.4	8.67
Sismica	-1.6	8.46
Sismica	-1.8	8.24
Sismica	-2	8.02
Sismica	-2.2	7.81
Sismica	-2.4	7.59
Sismica	-2.6	7.38
Sismica	-2.8	7.16
Sismica	-3	6.95
Sismica	-3.2	6.73
Sismica	-3.4	6.52
Sismica	-3.6	6.31
Sismica	-3.8	6.1
Sismica	-4	5.89
Sismica	-4.2	5.68
Sismica	-4.4	5.47
Sismica	-4.6	5.26
Sismica	-4.8	5.06
Sismica	-5	4.86
Sismica	-5.2	4.66
Sismica	-5.4	4.46
Sismica	-5.6	4.26
Sismica	-5.8	4.07
Sismica	-6	3.88
Sismica	-6.2	3.7
Sismica	-6.4	3.52
Sismica	-6.6	3.34
Sismica	-6.8	3.16
Sismica	-7	2.99
Sismica	-7.2	2.83
Sismica	-7.4	2.66
Sismica	-7.6	2.51
Sismica	-7.8	2.35
Sismica	-8	2.21
Sismica	-8.2	2.06
Sismica	-8.4	1.93
Sismica	-8.6	1.81
Sismica	-8.8	1.68
Sismica	-9	1.55
Sismica	-9.2	1.44
Sismica	-9.4	1.33
Sismica	-9.6	1.22
Sismica	-9.8	1.12
Sismica	-10	1.03
Sismica	-10.2	0.94
Sismica	-10.4	0.85
Sismica	-10.6	0.77
Sismica	-10.8	0.7
Sismica	-11	0.63
Sismica	-11.2	0.56
Sismica	-11.4	0.5
Sismica	-11.6	0.44
Sismica	-11.8	0.38
Sismica	-12	0.34
Sismica	-12.2	0.29
Sismica	-12.4	0.25
Sismica	-12.6	0.22
Sismica	-12.8	0.18
Sismica	-13	0.16
Sismica	-13.2	0.13
Sismica	-13.4	0.11
Sismica	-13.6	0.09
Sismica	-13.8	0.07
Sismica	-14	0.05
Sismica	-14.2	0.04
Sismica	-14.4	0.03
Sismica	-14.6	0.02
Sismica	-14.8	0.01
Sismica	-15	0.01
Sismica	-15.2	0
Sismica	-15.4	0
Sismica	-15.6	0
Sismica	-15.8	0
Sismica	-16	0
Sismica	-16.2	0
Sismica	-16.4	0
Sismica	-16.6	0
Sismica	-16.8	0.01
Sismica	-17	0.01
Sismica	-17.2	0.01
Sismica	-17.4	0.02
Sismica	-17.6	0.02
Sismica	-17.8	0.02



QUADRILATERO
Marche Umbria S.p.A.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 95 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Tipo Risultato: Spostamento	Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Spostamento orizzontale (mm)
Sismica	-18	0.03
Sismica	-18.2	0.03
Sismica	-18.4	0.04
Sismica	-18.6	0.04
Sismica	-18.8	0.04
Sismica	-19	0.05

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.ro prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 96 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	------------------	-----------	------------------------------

Tabella Risultati Paratia SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) - Left Wall - Stage: Sismica

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	-1.8	-11.1	-16.69
Sismica	-2	-14.43	-16.69
Sismica	-2.2	-18.31	-19.37
Sismica	-2.4	-22.74	-22.19
Sismica	-2.6	-27.78	-25.15
Sismica	-2.8	-33.43	-28.26
Sismica	-3	-39.73	-31.51
Sismica	-3.2	-46.71	-34.91
Sismica	-3.4	-54.4	-38.44
Sismica	-3.6	-62.82	-42.12
Sismica	-3.8	-72.01	-45.95
Sismica	-4	-82	-49.91
Sismica	-4.2	-92.8	-54.02
Sismica	-4.4	-104.42	-58.1
Sismica	-4.6	-116.75	-61.63
Sismica	-4.8	-129.67	-64.6
Sismica	-5	-143.07	-67
Sismica	-5.2	-156.84	-68.85
Sismica	-5.4	-170.86	-70.13
Sismica	-5.6	-185.03	-70.86
Sismica	-5.8	-199.24	-71.03
Sismica	-6	-213.37	-70.64
Sismica	-6.2	-227.31	-69.7
Sismica	-6.4	-240.95	-68.22
Sismica	-6.6	-254.19	-66.19
Sismica	-6.8	-266.91	-63.61
Sismica	-7	-279.01	-60.49
Sismica	-7.2	-290.37	-56.82
Sismica	-7.4	-300.9	-52.62
Sismica	-7.6	-310.47	-47.87
Sismica	-7.8	-318.98	-42.58
Sismica	-8	-326.43	-37.21
Sismica	-8.2	-332.83	-32.03
Sismica	-8.4	-338.24	-27.03
Sismica	-8.6	-342.67	-22.16
Sismica	-8.8	-346.16	-17.44
Sismica	-9	-348.13	-9.88
Sismica	-9.2	-348.63	-2.49
Sismica	-9.4	-347.79	4.19
Sismica	-9.6	-345.76	10.18
Sismica	-9.8	-342.65	15.54
Sismica	-10	-338.6	20.27
Sismica	-10.2	-333.71	24.43
Sismica	-10.4	-328.1	28.04
Sismica	-10.6	-321.88	31.13
Sismica	-10.8	-315.13	33.73
Sismica	-11	-307.95	35.88
Sismica	-11.2	-300.44	37.55
Sismica	-11.4	-292.69	38.75
Sismica	-11.6	-284.79	39.52
Sismica	-11.8	-275.76	45.12
Sismica	-12	-265.8	49.82
Sismica	-12.2	-255.06	53.68
Sismica	-12.4	-243.71	56.77
Sismica	-12.6	-231.87	59.17
Sismica	-12.8	-219.69	60.95
Sismica	-13	-207.28	62.05
Sismica	-13.2	-194.76	62.56
Sismica	-13.4	-182.25	62.54
Sismica	-13.6	-169.84	62.06
Sismica	-13.8	-157.61	61.16
Sismica	-14	-145.63	59.91
Sismica	-14.2	-133.96	58.35
Sismica	-14.4	-122.65	56.55
Sismica	-14.6	-111.74	54.55
Sismica	-14.8	-101.31	52.14
Sismica	-15	-91.38	49.64
Sismica	-15.2	-81.97	47.08
Sismica	-15.4	-73.08	44.46
Sismica	-15.6	-64.72	41.8
Sismica	-15.8	-56.89	39.14
Sismica	-16	-49.59	36.47
Sismica	-16.2	-42.83	33.81
Sismica	-16.4	-36.6	31.16
Sismica	-16.6	-30.89	28.54
Sismica	-16.8	-25.7	25.95
Sismica	-17	-21.03	23.39
Sismica	-17.2	-16.85	20.88
Sismica	-17.4	-13.16	18.42
Sismica	-17.6	-9.96	16.01
Sismica	-17.8	-7.23	13.66
Sismica	-18	-4.96	11.36
Sismica	-18.2	-3.13	9.13
Sismica	-18.4	-1.74	6.97
Sismica	-18.6	-0.76	4.88
Sismica	-18.8	-0.19	2.87
Sismica	-19	0	0.94
Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	0	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 97 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	------------------------------

Design Assumption: SLE (Rara/Frequente/Quasi Permanente) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	-0.2	0	0
Sismica	-0.2	0	0
Sismica	-0.4	-0.17	-0.84
Sismica	-0.6	-0.62	-2.25
Sismica	-0.8	-1.38	-3.82
Sismica	-1	-2.49	-5.57
Sismica	-1.2	-3.99	-7.49
Sismica	-1.4	-5.9	-9.56
Sismica	-1.6	-8.26	-11.79
Sismica	-1.8	-11.1	-14.17

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

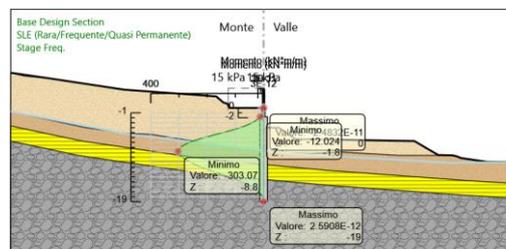
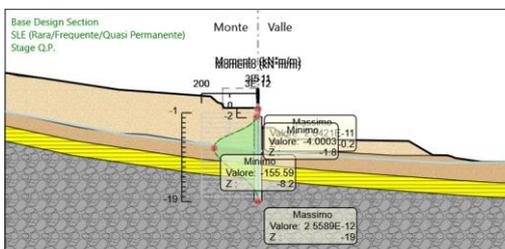
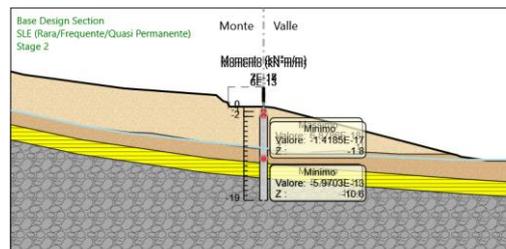
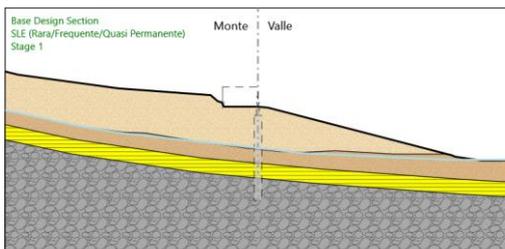
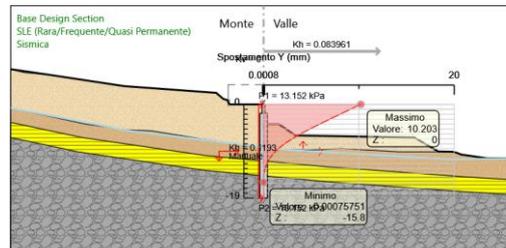
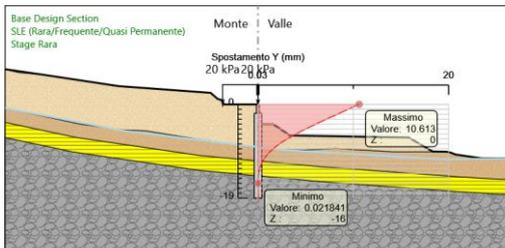
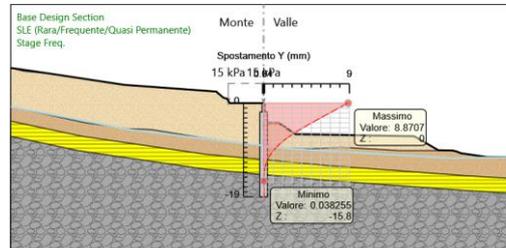
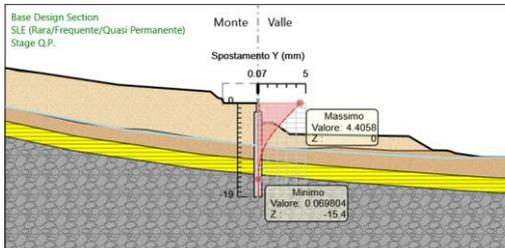
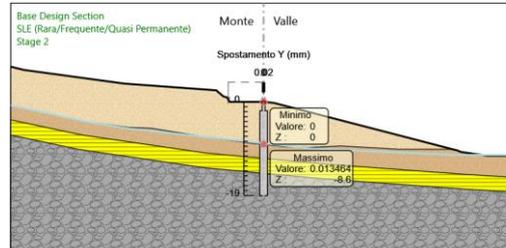
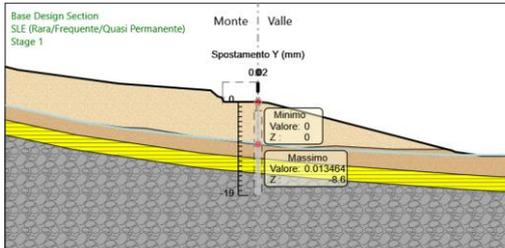
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 98 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

Tabella Grafici dei Risultati



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

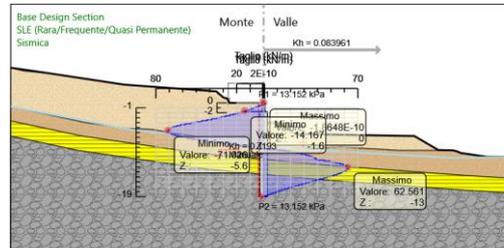
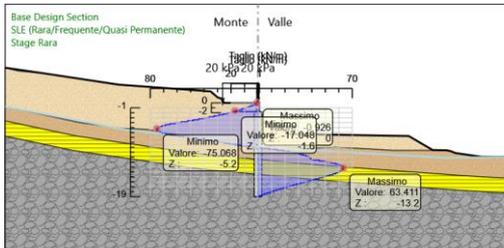
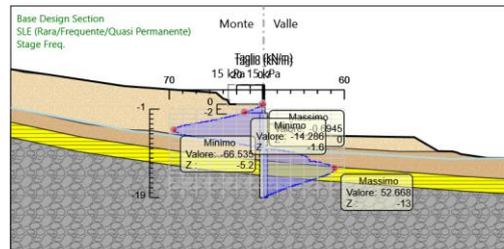
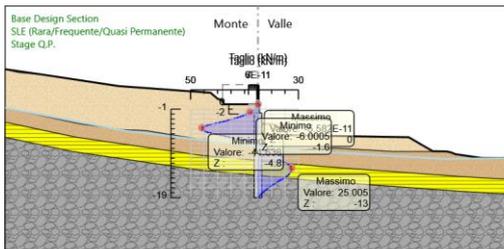
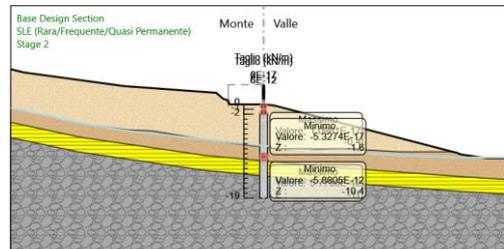
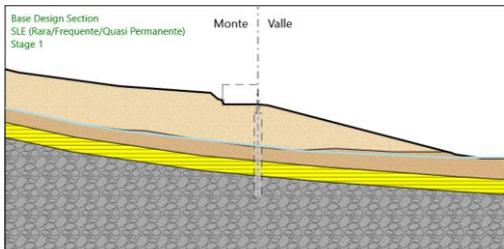
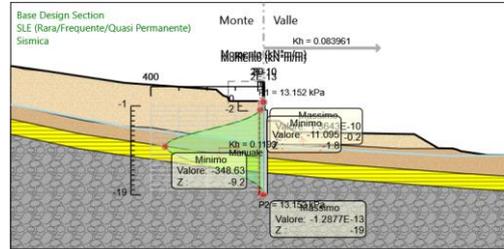
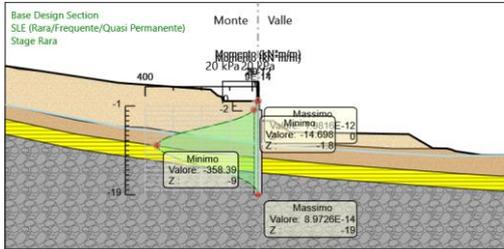
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 99 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------





2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 100 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Risultati A1+M1+R1 (R3 per tiranti)

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage 1

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	-1.8	0	0
Stage 1	-2	0	0
Stage 1	-2.2	0	0
Stage 1	-2.4	0	0
Stage 1	-2.6	0	0
Stage 1	-2.8	0	0
Stage 1	-3	0	0
Stage 1	-3.2	0	0
Stage 1	-3.4	0	0
Stage 1	-3.6	0	0
Stage 1	-3.8	0	0
Stage 1	-4	0	0
Stage 1	-4.2	0	0
Stage 1	-4.4	0	0
Stage 1	-4.6	0	0
Stage 1	-4.8	0	0
Stage 1	-5	0	0
Stage 1	-5.2	0	0
Stage 1	-5.4	0	0
Stage 1	-5.6	0	0
Stage 1	-5.8	0	0
Stage 1	-6	0	0
Stage 1	-6.2	0	0
Stage 1	-6.4	0	0
Stage 1	-6.6	0	0
Stage 1	-6.8	0	0
Stage 1	-7	0	0
Stage 1	-7.2	0	0
Stage 1	-7.4	0	0
Stage 1	-7.6	0	0
Stage 1	-7.8	0	0
Stage 1	-8	0	0
Stage 1	-8.2	0	0
Stage 1	-8.4	0	0
Stage 1	-8.6	0	0
Stage 1	-8.8	0	0
Stage 1	-9	0	0
Stage 1	-9.2	0	0
Stage 1	-9.4	0	0
Stage 1	-9.6	0	0
Stage 1	-9.8	0	0
Stage 1	-10	0	0
Stage 1	-10.2	0	0
Stage 1	-10.4	0	0
Stage 1	-10.6	0	0
Stage 1	-10.8	0	0
Stage 1	-11	0	0
Stage 1	-11.2	0	0
Stage 1	-11.4	0	0
Stage 1	-11.6	0	0
Stage 1	-11.8	0	0
Stage 1	-12	0	0
Stage 1	-12.2	0	0
Stage 1	-12.4	0	0
Stage 1	-12.6	0	0
Stage 1	-12.8	0	0
Stage 1	-13	0	0
Stage 1	-13.2	0	0
Stage 1	-13.4	0	0
Stage 1	-13.6	0	0
Stage 1	-13.8	0	0
Stage 1	-14	0	0
Stage 1	-14.2	0	0
Stage 1	-14.4	0	0
Stage 1	-14.6	0	0
Stage 1	-14.8	0	0
Stage 1	-15	0	0
Stage 1	-15.2	0	0
Stage 1	-15.4	0	0
Stage 1	-15.6	0	0
Stage 1	-15.8	0	0
Stage 1	-16	0	0
Stage 1	-16.2	0	0
Stage 1	-16.4	0	0
Stage 1	-16.6	0	0
Stage 1	-16.8	0	0
Stage 1	-17	0	0
Stage 1	-17.2	0	0
Stage 1	-17.4	0	0
Stage 1	-17.6	0	0
Stage 1	-17.8	0	0
Stage 1	-18	0	0
Stage 1	-18.2	0	0
Stage 1	-18.4	0	0
Stage 1	-18.6	0	0
Stage 1	-18.8	0	0
Stage 1	-19	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 101 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	0	0	0
Stage 1	-0.2	0	0
Stage 1	-0.4	0	0
Stage 1	-0.6	0	0
Stage 1	-0.8	0	0
Stage 1	-1	0	0
Stage 1	-1.2	0	0
Stage 1	-1.4	0	0
Stage 1	-1.6	0	0
Stage 1	-1.8	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 102 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage 2

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-1.8	0	0
Stage 2	-2	0	0
Stage 2	-2.2	0	0
Stage 2	-2.4	0	0
Stage 2	-2.6	0	0
Stage 2	-2.8	0	0
Stage 2	-3	0	0
Stage 2	-3.2	0	0
Stage 2	-3.4	0	0
Stage 2	-3.6	0	0
Stage 2	-3.8	0	0
Stage 2	-4	0	0
Stage 2	-4.2	0	0
Stage 2	-4.4	0	0
Stage 2	-4.6	0	0
Stage 2	-4.8	0	0
Stage 2	-5	0	0
Stage 2	-5.2	0	0
Stage 2	-5.4	0	0
Stage 2	-5.6	0	0
Stage 2	-5.8	0	0
Stage 2	-6	0	0
Stage 2	-6.2	0	0
Stage 2	-6.4	0	0
Stage 2	-6.6	0	0
Stage 2	-6.8	0	0
Stage 2	-7	0	0
Stage 2	-7.2	0	0
Stage 2	-7.4	0	0
Stage 2	-7.6	0	0
Stage 2	-7.8	0	0
Stage 2	-8	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.8	0	0
Stage 2	-13.8	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 103 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-15	0	0
Stage 2	-15	0	0
Stage 2	-15.2	0	0
Stage 2	-15.2	0	0
Stage 2	-15.4	0	0
Stage 2	-15.4	0	0
Stage 2	-15.6	0	0
Stage 2	-15.6	0	0
Stage 2	-15.8	0	0
Stage 2	-15.8	0	0
Stage 2	-16	0	0
Stage 2	-16	0	0
Stage 2	-16.2	0	0
Stage 2	-16.2	0	0
Stage 2	-16.4	0	0
Stage 2	-16.4	0	0
Stage 2	-16.6	0	0
Stage 2	-16.6	0	0
Stage 2	-16.8	0	0
Stage 2	-16.8	0	0
Stage 2	-17	0	0
Stage 2	-17	0	0
Stage 2	-17.2	0	0
Stage 2	-17.2	0	0
Stage 2	-17.4	0	0
Stage 2	-17.4	0	0
Stage 2	-17.6	0	0
Stage 2	-17.6	0	0
Stage 2	-17.8	0	0
Stage 2	-17.8	0	0
Stage 2	-18	0	0
Stage 2	-18	0	0
Stage 2	-18.2	0	0
Stage 2	-18.2	0	0
Stage 2	-18.4	0	0
Stage 2	-18.4	0	0
Stage 2	-18.6	0	0
Stage 2	-18.6	0	0
Stage 2	-18.8	0	0
Stage 2	-18.8	0	0
Stage 2	-19	0	0

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	0	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.4	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-1	0	0
Stage 2	-1.2	0	0
Stage 2	-1.4	0	0
Stage 2	-1.6	0	0
Stage 2	-1.8	0	0

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 104 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage Q.P.

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	-1.8	-5.2	-9.75
Stage Q.P.	-2	-7.15	-9.75
Stage Q.P.	-2.2	-9.53	-11.92
Stage Q.P.	-2.4	-12.39	-14.3
Stage Q.P.	-2.6	-15.77	-16.9
Stage Q.P.	-2.8	-19.72	-19.72
Stage Q.P.	-3	-24.27	-22.75
Stage Q.P.	-3.2	-29.47	-26
Stage Q.P.	-3.4	-35.36	-29.47
Stage Q.P.	-3.6	-41.99	-33.15
Stage Q.P.	-3.8	-49.4	-37.05
Stage Q.P.	-4	-57.64	-41.17
Stage Q.P.	-4.2	-66.74	-45.5
Stage Q.P.	-4.4	-76.53	-48.97
Stage Q.P.	-4.6	-86.84	-51.56
Stage Q.P.	-4.8	-97.5	-53.28
Stage Q.P.	-5	-108.33	-54.13
Stage Q.P.	-5.2	-119.15	-54.11
Stage Q.P.	-5.4	-129.79	-53.22
Stage Q.P.	-5.6	-140.08	-51.45
Stage Q.P.	-5.8	-149.84	-48.82
Stage Q.P.	-6	-158.91	-45.31
Stage Q.P.	-6.2	-167.09	-40.94
Stage Q.P.	-6.4	-174.39	-36.46
Stage Q.P.	-6.6	-180.79	-32.04
Stage Q.P.	-6.8	-186.33	-27.68
Stage Q.P.	-7	-191	-23.38
Stage Q.P.	-7.2	-194.83	-19.13
Stage Q.P.	-7.4	-197.82	-14.94
Stage Q.P.	-7.6	-199.98	-10.8
Stage Q.P.	-7.8	-201.38	-7.02
Stage Q.P.	-8	-202.12	-3.68
Stage Q.P.	-8.2	-202.27	-0.76
Stage Q.P.	-8.4	-201.92	1.75
Stage Q.P.	-8.6	-201.13	3.95
Stage Q.P.	-8.8	-199.97	5.83
Stage Q.P.	-9	-198.11	9.29
Stage Q.P.	-9.2	-195.65	12.3
Stage Q.P.	-9.4	-192.67	14.88
Stage Q.P.	-9.6	-189.26	17.07
Stage Q.P.	-9.8	-185.48	18.87
Stage Q.P.	-10	-181.42	20.31
Stage Q.P.	-10.2	-177.14	21.41
Stage Q.P.	-10.4	-172.7	22.2
Stage Q.P.	-10.6	-168.16	22.68
Stage Q.P.	-10.8	-163.59	22.88
Stage Q.P.	-11	-159.02	22.82
Stage Q.P.	-11.2	-154.52	22.52
Stage Q.P.	-11.4	-150.12	21.99
Stage Q.P.	-11.6	-145.87	21.24
Stage Q.P.	-11.8	-141.05	24.14
Stage Q.P.	-12	-135.74	26.52
Stage Q.P.	-12.2	-130.05	28.44
Stage Q.P.	-12.4	-124.06	29.94
Stage Q.P.	-12.6	-117.85	31.06
Stage Q.P.	-12.8	-111.48	31.83
Stage Q.P.	-13	-105.02	32.3
Stage Q.P.	-13.2	-98.52	32.51
Stage Q.P.	-13.4	-92.03	32.47
Stage Q.P.	-13.6	-85.58	32.24
Stage Q.P.	-13.8	-79.22	31.83
Stage Q.P.	-14	-72.96	31.27
Stage Q.P.	-14.2	-66.84	30.59
Stage Q.P.	-14.4	-60.88	29.8
Stage Q.P.	-14.6	-55.09	28.95
Stage Q.P.	-14.8	-49.61	27.44
Stage Q.P.	-15	-44.42	25.91
Stage Q.P.	-15.2	-39.55	24.35
Stage Q.P.	-15.4	-35	22.79
Stage Q.P.	-15.6	-30.75	21.23
Stage Q.P.	-15.8	-26.82	19.68
Stage Q.P.	-16	-23.19	18.15
Stage Q.P.	-16.2	-19.86	16.64
Stage Q.P.	-16.4	-16.82	15.17
Stage Q.P.	-16.6	-14.08	13.74
Stage Q.P.	-16.8	-11.61	12.34
Stage Q.P.	-17	-9.41	10.99
Stage Q.P.	-17.2	-7.47	9.69
Stage Q.P.	-17.4	-5.78	8.44
Stage Q.P.	-17.6	-4.33	7.24
Stage Q.P.	-17.8	-3.12	6.09
Stage Q.P.	-18	-2.12	5
Stage Q.P.	-18.2	-1.32	3.97
Stage Q.P.	-18.4	-0.73	2.98
Stage Q.P.	-18.6	-0.31	2.06
Stage Q.P.	-18.8	-0.08	1.19
Stage Q.P.	-19	0	0.38
Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	0	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 105 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	-0.2	0	0
Stage Q.P.	-0.2	0	0
Stage Q.P.	-0.4	-0.04	-0.22
Stage Q.P.	-0.6	-0.17	-0.65
Stage Q.P.	-0.8	-0.43	-1.3
Stage Q.P.	-1	-0.87	-2.17
Stage Q.P.	-1.2	-1.52	-3.25
Stage Q.P.	-1.4	-2.43	-4.55
Stage Q.P.	-1.6	-3.64	-6.07
Stage Q.P.	-1.8	-5.2	-7.8



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
 Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese
 Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 106 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage Freq.

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	-1.8	-17.24	-23.61
Stage Freq.	-2	-21.96	-23.61
Stage Freq.	-2.2	-27.4	-27.22
Stage Freq.	-2.4	-33.61	-31.05
Stage Freq.	-2.6	-40.63	-35.1
Stage Freq.	-2.8	-48.51	-39.37
Stage Freq.	-3	-57.28	-43.84
Stage Freq.	-3.2	-66.98	-48.53
Stage Freq.	-3.4	-77.67	-53.43
Stage Freq.	-3.6	-89.38	-58.56
Stage Freq.	-3.8	-102.16	-63.9
Stage Freq.	-4	-116.06	-69.47
Stage Freq.	-4.2	-131.11	-75.25
Stage Freq.	-4.4	-147.14	-80.15
Stage Freq.	-4.6	-163.97	-84.18
Stage Freq.	-4.8	-181.44	-87.34
Stage Freq.	-5	-199.37	-89.64
Stage Freq.	-5.2	-217.58	-91.06
Stage Freq.	-5.4	-235.9	-91.62
Stage Freq.	-5.6	-254.16	-91.3
Stage Freq.	-5.8	-272.19	-90.11
Stage Freq.	-6	-289.79	-88.04
Stage Freq.	-6.2	-306.82	-85.11
Stage Freq.	-6.4	-323.08	-81.3
Stage Freq.	-6.6	-338.4	-76.63
Stage Freq.	-6.8	-352.62	-71.09
Stage Freq.	-7	-365.56	-64.68
Stage Freq.	-7.2	-377.14	-57.91
Stage Freq.	-7.4	-387.41	-51.39
Stage Freq.	-7.6	-396.43	-45.1
Stage Freq.	-7.8	-404.24	-39.03
Stage Freq.	-8	-410.87	-33.17
Stage Freq.	-8.2	-416.38	-27.52
Stage Freq.	-8.4	-420.79	-22.06
Stage Freq.	-8.6	-424.14	-16.75
Stage Freq.	-8.8	-426.46	-11.61
Stage Freq.	-9	-426.99	-2.61
Stage Freq.	-9.2	-425.89	5.51
Stage Freq.	-9.4	-423.33	12.79
Stage Freq.	-9.6	-419.47	19.28
Stage Freq.	-9.8	-414.47	25.01
Stage Freq.	-10	-408.47	30.02
Stage Freq.	-10.2	-401.6	34.34
Stage Freq.	-10.4	-393.99	38.03
Stage Freq.	-10.6	-385.77	41.11
Stage Freq.	-10.8	-377.04	43.62
Stage Freq.	-11	-367.94	45.54
Stage Freq.	-11.2	-358.56	46.86
Stage Freq.	-11.4	-349.03	47.65
Stage Freq.	-11.6	-339.45	47.93
Stage Freq.	-11.8	-328.55	44.51
Stage Freq.	-12	-316.54	60.02
Stage Freq.	-12.2	-303.64	64.55
Stage Freq.	-12.4	-290	68.19
Stage Freq.	-12.6	-275.8	71.01
Stage Freq.	-12.8	-261.19	73.02
Stage Freq.	-13	-246.34	74.26
Stage Freq.	-13.2	-231.38	74.81
Stage Freq.	-13.4	-216.43	74.75
Stage Freq.	-13.6	-201.6	74.15
Stage Freq.	-13.8	-186.98	73.07
Stage Freq.	-14	-172.66	71.6
Stage Freq.	-14.2	-158.71	69.77
Stage Freq.	-14.4	-145.18	67.65
Stage Freq.	-14.6	-132.11	65.33
Stage Freq.	-14.8	-119.65	62.33
Stage Freq.	-15	-107.8	59.23
Stage Freq.	-15.2	-96.59	56.06
Stage Freq.	-15.4	-86.02	52.84
Stage Freq.	-15.6	-76.1	49.59
Stage Freq.	-15.8	-66.84	46.33
Stage Freq.	-16	-58.22	43.08
Stage Freq.	-16.2	-50.25	39.85
Stage Freq.	-16.4	-42.92	36.66
Stage Freq.	-16.6	-36.21	33.52
Stage Freq.	-16.8	-30.13	30.44
Stage Freq.	-17	-24.64	27.42
Stage Freq.	-17.2	-19.75	24.46
Stage Freq.	-17.4	-15.43	21.57
Stage Freq.	-17.6	-11.68	18.75
Stage Freq.	-17.8	-8.48	16
Stage Freq.	-18	-5.82	13.32
Stage Freq.	-18.2	-3.68	10.71
Stage Freq.	-18.4	-2.04	8.19
Stage Freq.	-18.6	-0.89	5.74
Stage Freq.	-18.8	-0.22	3.37
Stage Freq.	-19	0	1.09
Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	0	0	-1.04



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 107 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	-0.2	-0.21	-1.04
Stage Freq.	-0.4	-0.73	-2.58
Stage Freq.	-0.6	-1.61	-4.42
Stage Freq.	-0.8	-2.91	-6.51
Stage Freq.	-1	-4.68	-8.82
Stage Freq.	-1.2	-6.95	-11.37
Stage Freq.	-1.4	-9.78	-14.13
Stage Freq.	-1.6	-13.19	-17.07
Stage Freq.	-1.8	-17.24	-20.23

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 108 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Stage Rara

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	-1.8	-21.25	-28.24
Stage Rara	-2	-26.89	-28.24
Stage Rara	-2.2	-33.36	-32.32
Stage Rara	-2.4	-40.69	-36.64
Stage Rara	-2.6	-48.92	-41.17
Stage Rara	-2.8	-58.11	-45.93
Stage Rara	-3	-68.28	-50.87
Stage Rara	-3.2	-79.49	-56.03
Stage Rara	-3.4	-91.77	-61.42
Stage Rara	-3.6	-105.18	-67.03
Stage Rara	-3.8	-119.75	-72.85
Stage Rara	-4	-135.53	-78.9
Stage Rara	-4.2	-152.56	-85.17
Stage Rara	-4.4	-170.67	-90.55
Stage Rara	-4.6	-189.68	-95.06
Stage Rara	-4.8	-209.42	-98.7
Stage Rara	-5	-229.72	-101.47
Stage Rara	-5.2	-250.39	-103.38
Stage Rara	-5.4	-271.27	-104.42
Stage Rara	-5.6	-292.19	-104.58
Stage Rara	-5.8	-312.96	-103.87
Stage Rara	-6	-333.42	-102.28
Stage Rara	-6.2	-353.39	-99.83
Stage Rara	-6.4	-372.69	-96.51
Stage Rara	-6.6	-391.15	-92.32
Stage Rara	-6.8	-408.6	-87.26
Stage Rara	-7	-424.87	-81.33
Stage Rara	-7.2	-439.77	-74.51
Stage Rara	-7.4	-453.14	-66.87
Stage Rara	-7.6	-465.05	-59.53
Stage Rara	-7.8	-475.55	-52.49
Stage Rara	-8	-484.7	-45.74
Stage Rara	-8.2	-492.55	-39.26
Stage Rara	-8.4	-499.16	-33.05
Stage Rara	-8.6	-504.57	-27.05
Stage Rara	-8.8	-508.83	-21.29
Stage Rara	-9	-511.12	-11.45
Stage Rara	-9.2	-511.49	-1.87
Stage Rara	-9.4	-510	7.47
Stage Rara	-9.6	-506.81	15.93
Stage Rara	-9.8	-502.12	23.45
Stage Rara	-10	-496.11	30.07
Stage Rara	-10.2	-488.94	35.84
Stage Rara	-10.4	-480.78	40.81
Stage Rara	-10.6	-471.77	45.03
Stage Rara	-10.8	-462.07	48.53
Stage Rara	-11	-451.79	51.37
Stage Rara	-11.2	-441.08	53.58
Stage Rara	-11.4	-430.05	55.15
Stage Rara	-11.6	-418.83	56.09
Stage Rara	-11.8	-405.92	64.54
Stage Rara	-12	-391.59	71.65
Stage Rara	-12.2	-376.09	77.5
Stage Rara	-12.4	-359.64	82.22
Stage Rara	-12.6	-342.46	85.9
Stage Rara	-12.8	-324.74	88.64
Stage Rara	-13	-306.64	90.49
Stage Rara	-13.2	-288.35	91.45
Stage Rara	-13.4	-270.03	91.61
Stage Rara	-13.6	-251.81	91.07
Stage Rara	-13.8	-233.83	89.91
Stage Rara	-14	-216.19	88.22
Stage Rara	-14.2	-198.98	86.06
Stage Rara	-14.4	-182.27	83.53
Stage Rara	-14.6	-166.12	80.73
Stage Rara	-14.8	-150.68	77.2
Stage Rara	-15	-135.98	73.52
Stage Rara	-15.2	-122.03	69.74
Stage Rara	-15.4	-108.86	65.88
Stage Rara	-15.6	-96.46	61.97
Stage Rara	-15.8	-84.86	58.03
Stage Rara	-16	-74.04	54.08
Stage Rara	-16.2	-64.01	50.15
Stage Rara	-16.4	-54.76	46.24
Stage Rara	-16.6	-46.28	42.38
Stage Rara	-16.8	-38.57	38.57
Stage Rara	-17	-31.6	34.83
Stage Rara	-17.2	-25.37	31.15
Stage Rara	-17.4	-19.87	27.53
Stage Rara	-17.6	-15.07	23.99
Stage Rara	-17.8	-10.96	20.52
Stage Rara	-18	-7.54	17.13
Stage Rara	-18.2	-4.77	13.82
Stage Rara	-18.4	-2.65	10.6
Stage Rara	-18.6	-1.16	7.45
Stage Rara	-18.8	-0.29	4.39
Stage Rara	-19	0	1.43
Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	0	0	-1.39



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 109 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	-0.2	-0.28	-1.39
Stage Rara	-0.4	-0.95	-3.37
Stage Rara	-0.6	-2.09	-5.68
Stage Rara	-0.8	-3.74	-8.24
Stage Rara	-1	-5.95	-11.04
Stage Rara	-1.2	-8.76	-14.07
Stage Rara	-1.4	-12.23	-17.33
Stage Rara	-1.6	-16.37	-20.73
Stage Rara	-1.8	-21.25	-24.37

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 110 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 (R3 per tiranti) - Left Wall - Stage: Sismica

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Muro: LEFT	
		Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	-1.8	-15.85	-23.69
Sismica	-2	-20.59	-23.69
Sismica	-2.2	-26.07	-27.41
Sismica	-2.4	-32.33	-31.3
Sismica	-2.6	-39.4	-35.39
Sismica	-2.8	-47.33	-39.65
Sismica	-3	-56.15	-44.09
Sismica	-3.2	-65.9	-48.72
Sismica	-3.4	-76.6	-53.52
Sismica	-3.6	-88.3	-58.51
Sismica	-3.8	-101.04	-63.68
Sismica	-4	-114.84	-69.03
Sismica	-4.2	-129.76	-74.56
Sismica	-4.4	-145.77	-80.05
Sismica	-4.6	-162.76	-84.96
Sismica	-4.8	-180.58	-89.13
Sismica	-5	-199.09	-92.56
Sismica	-5.2	-218.14	-95.24
Sismica	-5.4	-237.58	-97.19
Sismica	-5.6	-257.26	-98.41
Sismica	-5.8	-277.04	-98.88
Sismica	-6	-296.77	-98.63
Sismica	-6.2	-316.3	-97.65
Sismica	-6.4	-335.49	-95.95
Sismica	-6.6	-354.19	-93.52
Sismica	-6.8	-372.27	-90.38
Sismica	-7	-389.57	-86.53
Sismica	-7.2	-405.96	-81.96
Sismica	-7.4	-421.3	-76.67
Sismica	-7.6	-435.43	-70.67
Sismica	-7.8	-448.22	-63.96
Sismica	-8	-459.53	-56.55
Sismica	-8.2	-469.39	-49.27
Sismica	-8.4	-477.84	-42.25
Sismica	-8.6	-484.93	-35.45
Sismica	-8.8	-490.71	-28.89
Sismica	-9	-494.42	-18.58
Sismica	-9.2	-496.13	-8.53
Sismica	-9.4	-495.87	1.28
Sismica	-9.6	-493.83	10.22
Sismica	-9.8	-490.18	18.23
Sismica	-10	-485.11	25.35
Sismica	-10.2	-478.79	31.61
Sismica	-10.4	-471.37	37.08
Sismica	-10.6	-463.01	41.8
Sismica	-10.8	-453.85	45.8
Sismica	-11	-444.03	49.14
Sismica	-11.2	-433.66	51.85
Sismica	-11.4	-422.87	53.92
Sismica	-11.6	-411.8	55.36
Sismica	-11.8	-399.06	63.67
Sismica	-12	-384.93	70.65
Sismica	-12.2	-369.65	76.4
Sismica	-12.4	-353.45	81.02
Sismica	-12.6	-336.53	84.62
Sismica	-12.8	-319.07	87.29
Sismica	-13	-301.26	89.07
Sismica	-13.2	-283.26	89.97
Sismica	-13.4	-265.25	90.08
Sismica	-13.6	-247.35	89.49
Sismica	-13.8	-229.69	88.29
Sismica	-14	-212.38	86.55
Sismica	-14.2	-195.51	84.35
Sismica	-14.4	-179.16	81.78
Sismica	-14.6	-163.37	78.93
Sismica	-14.8	-148.26	75.54
Sismica	-15	-133.86	72
Sismica	-15.2	-120.19	68.35
Sismica	-15.4	-107.27	64.62
Sismica	-15.6	-95.11	60.83
Sismica	-15.8	-83.71	57
Sismica	-16	-73.07	53.16
Sismica	-16.2	-63.21	49.33
Sismica	-16.4	-54.1	45.53
Sismica	-16.6	-45.75	41.75
Sismica	-16.8	-38.14	38.03
Sismica	-17	-31.27	34.37
Sismica	-17.2	-25.12	30.76
Sismica	-17.4	-19.68	27.21
Sismica	-17.6	-14.93	23.72
Sismica	-17.8	-10.87	20.31
Sismica	-18	-7.48	16.97
Sismica	-18.2	-4.74	13.7
Sismica	-18.4	-2.64	10.51
Sismica	-18.6	-1.16	7.4
Sismica	-18.8	-0.28	4.36
Sismica	-19	0	1.42
Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Muro: LEFT	
		Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	0	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 111 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: A1+M1+R1 (R3 per tiranti) Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	-0.2	0	0
Sismica	-0.2	0	0
Sismica	-0.4	-0.22	-1.09
Sismica	-0.6	-0.86	-3.2
Sismica	-0.8	-1.96	-5.49
Sismica	-1	-3.56	-8.01
Sismica	-1.2	-5.71	-10.75
Sismica	-1.4	-8.45	-13.69
Sismica	-1.6	-11.81	-16.83
Sismica	-1.8	-15.85	-20.17

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

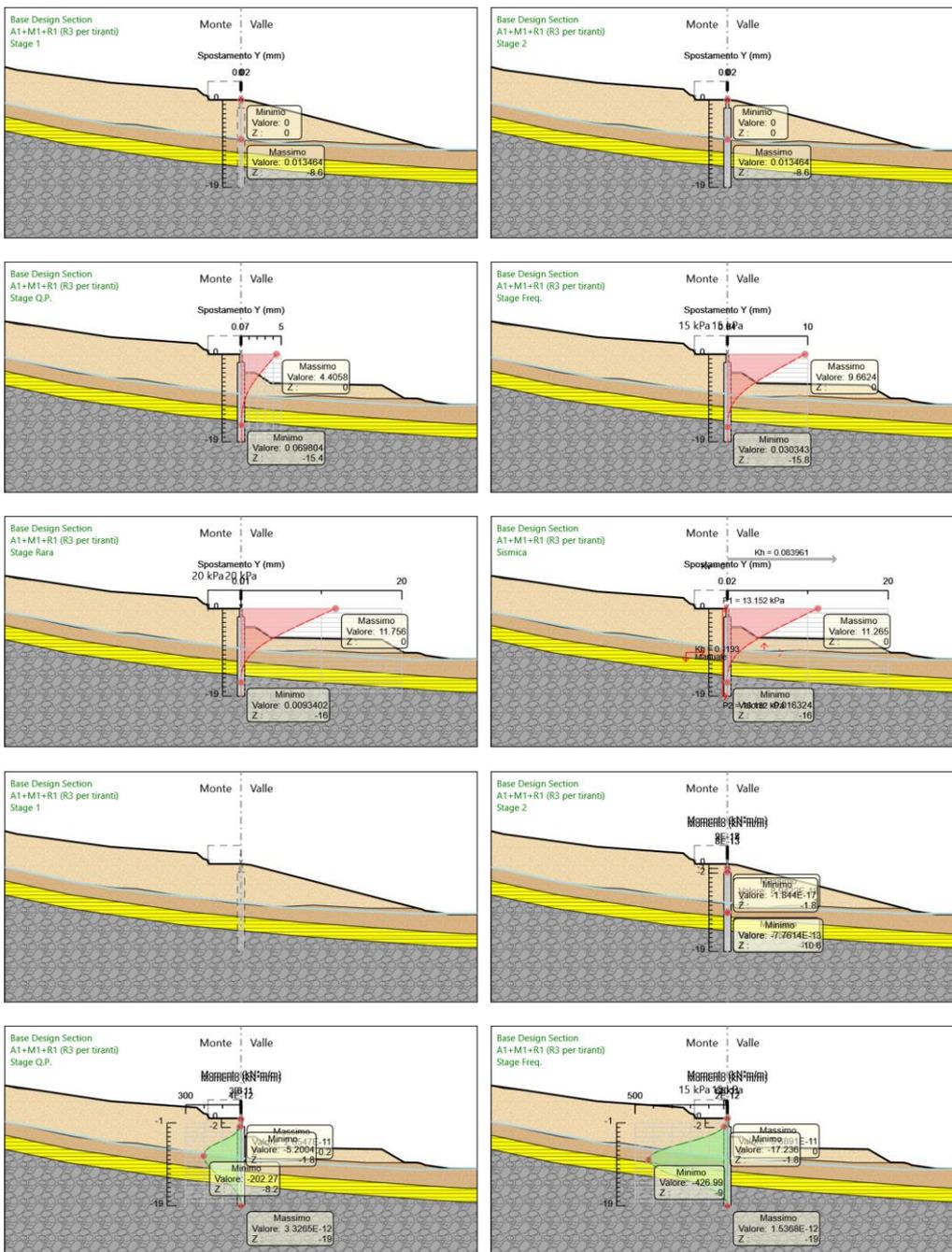
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 112 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Tabella Grafici dei Risultati



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

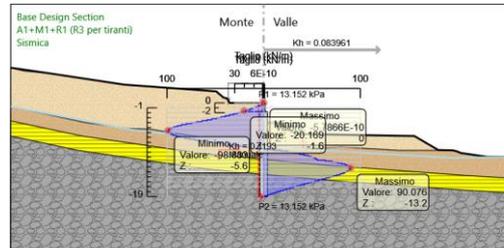
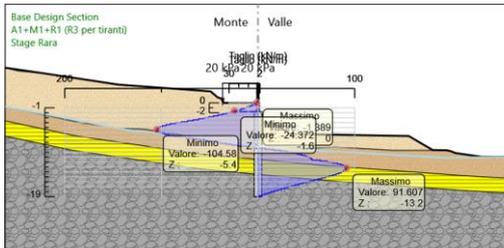
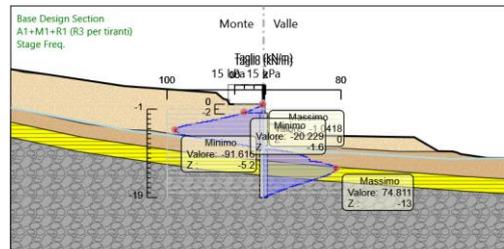
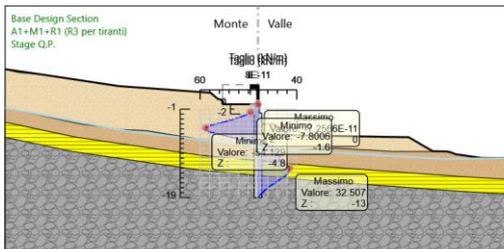
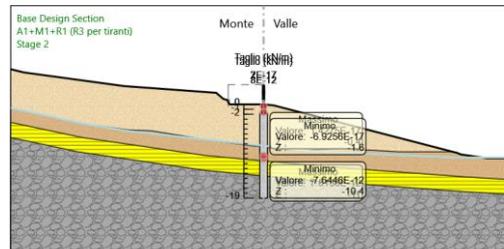
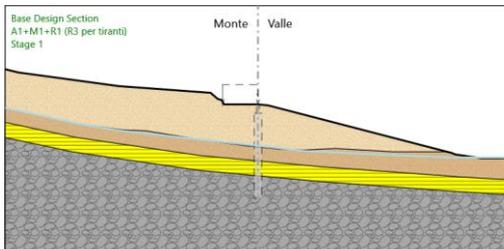
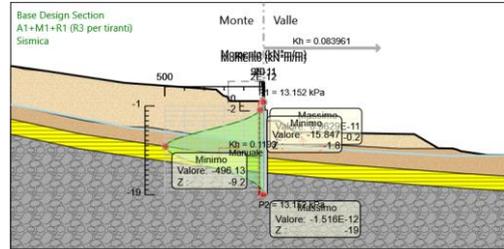
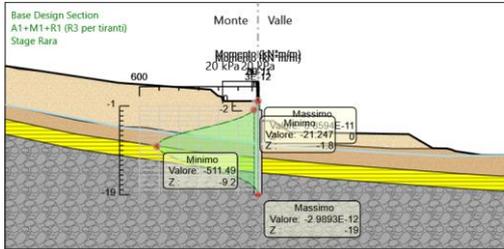
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 113 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------





2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 114 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Risultati A2+M2+R1

Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage 1

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	-1.8	0	0
Stage 1	-2	0	0
Stage 1	-2.2	0	0
Stage 1	-2.4	0	0
Stage 1	-2.6	0	0
Stage 1	-2.8	0	0
Stage 1	-3	0	0
Stage 1	-3.2	0	0
Stage 1	-3.4	0	0
Stage 1	-3.6	0	0
Stage 1	-3.8	0	0
Stage 1	-4	0	0
Stage 1	-4.2	0	0
Stage 1	-4.4	0	0
Stage 1	-4.6	0	0
Stage 1	-4.8	0	0
Stage 1	-5	0	0
Stage 1	-5.2	0	0
Stage 1	-5.4	0	0
Stage 1	-5.6	0	0
Stage 1	-5.8	0	0
Stage 1	-6	0	0
Stage 1	-6.2	0	0
Stage 1	-6.4	0	0
Stage 1	-6.6	0	0
Stage 1	-6.8	0	0
Stage 1	-7	0	0
Stage 1	-7.2	0	0
Stage 1	-7.4	0	0
Stage 1	-7.6	0	0
Stage 1	-7.8	0	0
Stage 1	-8	0	0
Stage 1	-8.2	0	0
Stage 1	-8.4	0	0
Stage 1	-8.6	0	0
Stage 1	-8.8	0	0
Stage 1	-9	0	0
Stage 1	-9.2	0	0
Stage 1	-9.4	0	0
Stage 1	-9.6	0	0
Stage 1	-9.8	0	0
Stage 1	-10	0	0
Stage 1	-10.2	0	0
Stage 1	-10.4	0	0
Stage 1	-10.6	0	0
Stage 1	-10.8	0	0
Stage 1	-11	0	0
Stage 1	-11.2	0	0
Stage 1	-11.4	0	0
Stage 1	-11.6	0	0
Stage 1	-11.8	0	0
Stage 1	-12	0	0
Stage 1	-12.2	0	0
Stage 1	-12.4	0	0
Stage 1	-12.6	0	0
Stage 1	-12.8	0	0
Stage 1	-13	0	0
Stage 1	-13.2	0	0
Stage 1	-13.4	0	0
Stage 1	-13.6	0	0
Stage 1	-13.8	0	0
Stage 1	-14	0	0
Stage 1	-14.2	0	0
Stage 1	-14.4	0	0
Stage 1	-14.6	0	0
Stage 1	-14.8	0	0
Stage 1	-15	0	0
Stage 1	-15.2	0	0
Stage 1	-15.4	0	0
Stage 1	-15.6	0	0
Stage 1	-15.8	0	0
Stage 1	-16	0	0
Stage 1	-16.2	0	0
Stage 1	-16.4	0	0
Stage 1	-16.6	0	0
Stage 1	-16.8	0	0
Stage 1	-17	0	0
Stage 1	-17.2	0	0
Stage 1	-17.4	0	0
Stage 1	-17.6	0	0
Stage 1	-17.8	0	0
Stage 1	-18	0	0
Stage 1	-18.2	0	0
Stage 1	-18.4	0	0
Stage 1	-18.6	0	0
Stage 1	-18.8	0	0
Stage 1	-19	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 115 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	0	0	0
Stage 1	-0.2	0	0
Stage 1	-0.4	0	0
Stage 1	-0.6	0	0
Stage 1	-0.8	0	0
Stage 1	-1	0	0
Stage 1	-1.2	0	0
Stage 1	-1.4	0	0
Stage 1	-1.6	0	0
Stage 1	-1.8	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 116 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage 2

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-1.8	0	0
Stage 2	-2	0	0
Stage 2	-2.2	0	0
Stage 2	-2.4	0	0
Stage 2	-2.6	0	0
Stage 2	-2.8	0	0
Stage 2	-3	0	0
Stage 2	-3.2	0	0
Stage 2	-3.4	0	0
Stage 2	-3.6	0	0
Stage 2	-3.8	0	0
Stage 2	-4	0	0
Stage 2	-4.2	0	0
Stage 2	-4.4	0	0
Stage 2	-4.6	0	0
Stage 2	-4.8	0	0
Stage 2	-5	0	0
Stage 2	-5.2	0	0
Stage 2	-5.4	0	0
Stage 2	-5.6	0	0
Stage 2	-5.8	0	0
Stage 2	-6	0	0
Stage 2	-6.2	0	0
Stage 2	-6.4	0	0
Stage 2	-6.6	0	0
Stage 2	-6.8	0	0
Stage 2	-7	0	0
Stage 2	-7.2	0	0
Stage 2	-7.4	0	0
Stage 2	-7.6	0	0
Stage 2	-7.8	0	0
Stage 2	-8	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.8	0	0
Stage 2	-13.8	0	0

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 117 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-15	0	0
Stage 2	-15	0	0
Stage 2	-15.2	0	0
Stage 2	-15.2	0	0
Stage 2	-15.4	0	0
Stage 2	-15.4	0	0
Stage 2	-15.6	0	0
Stage 2	-15.6	0	0
Stage 2	-15.8	0	0
Stage 2	-15.8	0	0
Stage 2	-16	0	0
Stage 2	-16	0	0
Stage 2	-16.2	0	0
Stage 2	-16.2	0	0
Stage 2	-16.4	0	0
Stage 2	-16.4	0	0
Stage 2	-16.6	0	0
Stage 2	-16.6	0	0
Stage 2	-16.8	0	0
Stage 2	-16.8	0	0
Stage 2	-17	0	0
Stage 2	-17	0	0
Stage 2	-17.2	0	0
Stage 2	-17.2	0	0
Stage 2	-17.4	0	0
Stage 2	-17.4	0	0
Stage 2	-17.6	0	0
Stage 2	-17.6	0	0
Stage 2	-17.8	0	0
Stage 2	-17.8	0	0
Stage 2	-18	0	0
Stage 2	-18	0	0
Stage 2	-18.2	0	0
Stage 2	-18.2	0	0
Stage 2	-18.4	0	0
Stage 2	-18.4	0	0
Stage 2	-18.6	0	0
Stage 2	-18.6	0	0
Stage 2	-18.8	0	0
Stage 2	-18.8	0	0
Stage 2	-19	0	0

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	0	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.4	0	0
Stage 2	-0.4	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-1	0	0
Stage 2	-1.2	0	0
Stage 2	-1.2	0	0
Stage 2	-1.4	0	0
Stage 2	-1.4	0	0
Stage 2	-1.6	0	0
Stage 2	-1.6	0	0
Stage 2	-1.8	0	0

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 118 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage Q.P.

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	-1.8	-4.61	-8.65
Stage Q.P.	-2	-6.34	-8.65
Stage Q.P.	-2.2	-8.46	-10.57
Stage Q.P.	-2.4	-11	-12.69
Stage Q.P.	-2.6	-14	-14.99
Stage Q.P.	-2.8	-17.49	-17.49
Stage Q.P.	-3	-21.53	-20.19
Stage Q.P.	-3.2	-26.14	-23.07
Stage Q.P.	-3.4	-31.37	-26.14
Stage Q.P.	-3.6	-37.26	-29.41
Stage Q.P.	-3.8	-43.83	-32.87
Stage Q.P.	-4	-51.14	-36.53
Stage Q.P.	-4.2	-59.21	-40.37
Stage Q.P.	-4.4	-67.95	-43.7
Stage Q.P.	-4.6	-77.26	-46.53
Stage Q.P.	-4.8	-87.02	-48.84
Stage Q.P.	-5	-97.15	-50.64
Stage Q.P.	-5.2	-107.54	-51.93
Stage Q.P.	-5.4	-118.08	-52.71
Stage Q.P.	-5.6	-128.68	-52.98
Stage Q.P.	-5.8	-139.22	-52.74
Stage Q.P.	-6	-149.62	-51.99
Stage Q.P.	-6.2	-159.77	-50.72
Stage Q.P.	-6.4	-169.56	-48.95
Stage Q.P.	-6.6	-178.89	-46.66
Stage Q.P.	-6.8	-187.66	-43.87
Stage Q.P.	-7	-195.77	-40.56
Stage Q.P.	-7.2	-203.12	-36.74
Stage Q.P.	-7.4	-209.67	-32.76
Stage Q.P.	-7.6	-215.46	-28.93
Stage Q.P.	-7.8	-220.51	-25.25
Stage Q.P.	-8	-224.85	-21.71
Stage Q.P.	-8.2	-228.51	-18.32
Stage Q.P.	-8.4	-231.52	-15.05
Stage Q.P.	-8.6	-233.9	-11.89
Stage Q.P.	-8.8	-235.67	-8.83
Stage Q.P.	-9	-236.39	-3.6
Stage Q.P.	-9.2	-236.16	1.15
Stage Q.P.	-9.4	-235.07	5.43
Stage Q.P.	-9.6	-233.22	9.26
Stage Q.P.	-9.8	-230.69	12.67
Stage Q.P.	-10	-227.55	15.69
Stage Q.P.	-10.2	-223.89	18.32
Stage Q.P.	-10.4	-219.77	20.57
Stage Q.P.	-10.6	-215.29	22.41
Stage Q.P.	-10.8	-210.51	23.88
Stage Q.P.	-11	-205.51	25
Stage Q.P.	-11.2	-200.36	25.78
Stage Q.P.	-11.4	-195.11	26.26
Stage Q.P.	-11.6	-189.82	26.45
Stage Q.P.	-11.8	-183.77	30.22
Stage Q.P.	-12	-177.09	33.41
Stage Q.P.	-12.2	-169.88	36.06
Stage Q.P.	-12.4	-162.24	38.19
Stage Q.P.	-12.6	-154.28	39.79
Stage Q.P.	-12.8	-146.1	40.92
Stage Q.P.	-13	-137.77	41.62
Stage Q.P.	-13.2	-129.38	41.94
Stage Q.P.	-13.4	-121	41.93
Stage Q.P.	-13.6	-112.68	41.61
Stage Q.P.	-13.8	-104.47	41.04
Stage Q.P.	-14	-96.42	40.25
Stage Q.P.	-14.2	-88.56	39.27
Stage Q.P.	-14.4	-80.94	38.13
Stage Q.P.	-14.6	-73.57	36.86
Stage Q.P.	-14.8	-66.54	35.16
Stage Q.P.	-15	-59.86	33.39
Stage Q.P.	-15.2	-53.54	31.58
Stage Q.P.	-15.4	-47.6	29.73
Stage Q.P.	-15.6	-42.02	27.86
Stage Q.P.	-15.8	-36.82	25.99
Stage Q.P.	-16	-32	24.12
Stage Q.P.	-16.2	-27.55	22.26
Stage Q.P.	-16.4	-23.46	20.43
Stage Q.P.	-16.6	-19.74	18.62
Stage Q.P.	-16.8	-16.37	16.85
Stage Q.P.	-17	-13.35	15.12
Stage Q.P.	-17.2	-10.66	13.43
Stage Q.P.	-17.4	-8.3	11.79
Stage Q.P.	-17.6	-6.27	10.19
Stage Q.P.	-17.8	-4.53	8.65
Stage Q.P.	-18	-3.1	7.17
Stage Q.P.	-18.2	-1.95	5.74
Stage Q.P.	-18.4	-1.08	4.36
Stage Q.P.	-18.6	-0.47	3.04
Stage Q.P.	-18.8	-0.12	1.78
Stage Q.P.	-19	0	0.58
Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	0	0	0



QUADRILATERO
Marche Umbria S.p.A.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 119 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	-0.2	0	0
Stage Q.P.	-0.2	0	0
Stage Q.P.	-0.4	-0.04	-0.19
Stage Q.P.	-0.6	-0.15	-0.58
Stage Q.P.	-0.8	-0.38	-1.15
Stage Q.P.	-1	-0.77	-1.92
Stage Q.P.	-1.2	-1.35	-2.88
Stage Q.P.	-1.4	-2.15	-4.04
Stage Q.P.	-1.6	-3.23	-5.38
Stage Q.P.	-1.8	-4.61	-6.92

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 120 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage Freq.

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	-1.8	-16.64	-22.51
Stage Freq.	-2	-21.15	-22.51
Stage Freq.	-2.2	-26.32	-25.87
Stage Freq.	-2.4	-32.21	-29.43
Stage Freq.	-2.6	-38.84	-33.19
Stage Freq.	-2.8	-46.27	-37.14
Stage Freq.	-3	-54.53	-41.26
Stage Freq.	-3.2	-63.64	-45.58
Stage Freq.	-3.4	-73.66	-50.1
Stage Freq.	-3.6	-84.62	-54.81
Stage Freq.	-3.8	-96.56	-59.71
Stage Freq.	-4	-109.53	-64.81
Stage Freq.	-4.2	-123.55	-70.11
Stage Freq.	-4.4	-138.52	-74.88
Stage Freq.	-4.6	-154.35	-79.14
Stage Freq.	-4.8	-170.93	-82.89
Stage Freq.	-5	-188.16	-86.13
Stage Freq.	-5.2	-205.93	-88.87
Stage Freq.	-5.4	-224.15	-91.09
Stage Freq.	-5.6	-242.71	-92.81
Stage Freq.	-5.8	-261.51	-94.01
Stage Freq.	-6	-280.45	-94.69
Stage Freq.	-6.2	-299.42	-94.87
Stage Freq.	-6.4	-318.33	-94.54
Stage Freq.	-6.6	-337.07	-93.7
Stage Freq.	-6.8	-355.54	-92.35
Stage Freq.	-7	-373.64	-90.49
Stage Freq.	-7.2	-391.26	-88.11
Stage Freq.	-7.4	-408.3	-85.19
Stage Freq.	-7.6	-424.64	-81.73
Stage Freq.	-7.8	-440.19	-77.74
Stage Freq.	-8	-454.83	-73.2
Stage Freq.	-8.2	-468.46	-68.14
Stage Freq.	-8.4	-480.97	-62.54
Stage Freq.	-8.6	-492.25	-56.4
Stage Freq.	-8.8	-502.25	-50
Stage Freq.	-9	-510.36	-40.54
Stage Freq.	-9.2	-516.66	-31.5
Stage Freq.	-9.4	-521.23	-22.88
Stage Freq.	-9.6	-524.16	-14.66
Stage Freq.	-9.8	-525.53	-6.81
Stage Freq.	-10	-525.39	0.67
Stage Freq.	-10.2	-523.83	7.82
Stage Freq.	-10.4	-520.9	14.64
Stage Freq.	-10.6	-516.67	21.16
Stage Freq.	-10.8	-511.19	27.39
Stage Freq.	-11	-504.53	33.31
Stage Freq.	-11.2	-496.84	38.44
Stage Freq.	-11.4	-488.28	42.81
Stage Freq.	-11.6	-478.98	46.49
Stage Freq.	-11.8	-468.02	54.8
Stage Freq.	-12	-455.53	62.49
Stage Freq.	-12.2	-441.61	69.61
Stage Freq.	-12.4	-426.37	76.19
Stage Freq.	-12.6	-409.91	82.3
Stage Freq.	-12.8	-392.31	87.96
Stage Freq.	-13	-373.81	92.5
Stage Freq.	-13.2	-354.62	95.96
Stage Freq.	-13.4	-334.93	98.43
Stage Freq.	-13.6	-314.93	100.02
Stage Freq.	-13.8	-294.8	100.67
Stage Freq.	-14	-274.7	100.47
Stage Freq.	-14.2	-254.8	99.51
Stage Freq.	-14.4	-235.22	97.92
Stage Freq.	-14.6	-216.06	95.78
Stage Freq.	-14.8	-197.49	92.85
Stage Freq.	-15	-179.58	89.57
Stage Freq.	-15.2	-162.37	86.02
Stage Freq.	-15.4	-145.93	82.24
Stage Freq.	-15.6	-130.27	78.26
Stage Freq.	-15.8	-115.45	74.14
Stage Freq.	-16	-101.47	69.88
Stage Freq.	-16.2	-88.37	65.52
Stage Freq.	-16.4	-76.15	61.09
Stage Freq.	-16.6	-64.83	56.59
Stage Freq.	-16.8	-54.42	52.06
Stage Freq.	-17	-44.92	47.5
Stage Freq.	-17.2	-36.34	42.92
Stage Freq.	-17.4	-28.67	38.34
Stage Freq.	-17.6	-21.91	33.77
Stage Freq.	-17.8	-16.07	29.2
Stage Freq.	-18	-11.14	24.65
Stage Freq.	-18.2	-7.12	20.12
Stage Freq.	-18.4	-4	15.61
Stage Freq.	-18.6	-1.77	11.12
Stage Freq.	-18.8	-0.44	6.65
Stage Freq.	-19	0	2.21
Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	0	0	-1.04



QUADRILATERO
Marche Umbria S.p.A.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 121 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	-0.2	-0.21	-1.04
Stage Freq.	-0.4	-0.72	-2.56
Stage Freq.	-0.6	-1.59	-4.35
Stage Freq.	-0.8	-2.86	-6.36
Stage Freq.	-1	-4.58	-8.58
Stage Freq.	-1.2	-6.78	-11
Stage Freq.	-1.4	-9.5	-13.61
Stage Freq.	-1.6	-12.77	-16.38
Stage Freq.	-1.8	-16.64	-19.34

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 122 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Stage Rara

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	-1.8	-20.65	-27.13
Stage Rara	-2	-26.08	-27.13
Stage Rara	-2.2	-32.27	-30.97
Stage Rara	-2.4	-39.28	-35.01
Stage Rara	-2.6	-47.13	-39.25
Stage Rara	-2.8	-55.87	-43.69
Stage Rara	-3	-65.52	-48.29
Stage Rara	-3.2	-76.14	-53.09
Stage Rara	-3.4	-87.76	-58.08
Stage Rara	-3.6	-100.41	-63.27
Stage Rara	-3.8	-114.14	-68.66
Stage Rara	-4	-128.99	-74.24
Stage Rara	-4.2	-144.99	-80.02
Stage Rara	-4.4	-162.05	-85.27
Stage Rara	-4.6	-180.05	-90.01
Stage Rara	-4.8	-198.9	-94.24
Stage Rara	-5	-218.49	-97.96
Stage Rara	-5.2	-238.73	-101.18
Stage Rara	-5.4	-259.5	-103.89
Stage Rara	-5.6	-280.72	-106.09
Stage Rara	-5.8	-302.27	-107.76
Stage Rara	-6	-324.06	-108.93
Stage Rara	-6.2	-345.98	-109.59
Stage Rara	-6.4	-367.92	-109.74
Stage Rara	-6.6	-389.8	-109.38
Stage Rara	-6.8	-411.5	-108.51
Stage Rara	-7	-432.93	-107.13
Stage Rara	-7.2	-453.97	-105.23
Stage Rara	-7.4	-474.53	-102.78
Stage Rara	-7.6	-494.49	-99.78
Stage Rara	-7.8	-513.73	-96.24
Stage Rara	-8	-532.16	-92.15
Stage Rara	-8.2	-549.67	-87.52
Stage Rara	-8.4	-566.14	-82.35
Stage Rara	-8.6	-581.46	-76.63
Stage Rara	-8.8	-595.54	-70.4
Stage Rara	-9	-607.3	-58.8
Stage Rara	-9.2	-616.85	-47.76
Stage Rara	-9.4	-624.31	-37.26
Stage Rara	-9.6	-629.76	-27.29
Stage Rara	-9.8	-633.33	-17.81
Stage Rara	-10	-635.09	-8.82
Stage Rara	-10.2	-635.15	-0.28
Stage Rara	-10.4	-633.58	7.82
Stage Rara	-10.6	-630.48	15.52
Stage Rara	-10.8	-625.91	22.82
Stage Rara	-11	-619.96	29.76
Stage Rara	-11.2	-612.69	36.35
Stage Rara	-11.4	-604.17	42.63
Stage Rara	-11.6	-594.49	48.4
Stage Rara	-11.8	-582.71	58.88
Stage Rara	-12	-569.01	68.52
Stage Rara	-12.2	-553.53	77.36
Stage Rara	-12.4	-536.44	85.48
Stage Rara	-12.6	-517.85	92.92
Stage Rara	-12.8	-497.9	99.75
Stage Rara	-13	-476.7	106
Stage Rara	-13.2	-454.35	111.74
Stage Rara	-13.4	-431.09	116.34
Stage Rara	-13.6	-407.15	119.68
Stage Rara	-13.8	-382.77	121.89
Stage Rara	-14	-358.16	123.07
Stage Rara	-14.2	-333.53	123.15
Stage Rara	-14.4	-309.07	122.29
Stage Rara	-14.6	-284.95	120.59
Stage Rara	-14.8	-261.41	117.72
Stage Rara	-15	-238.55	114.31
Stage Rara	-15.2	-216.46	110.44
Stage Rara	-15.4	-195.22	106.2
Stage Rara	-15.6	-174.89	101.65
Stage Rara	-15.8	-155.53	96.82
Stage Rara	-16	-137.18	91.76
Stage Rara	-16.2	-119.88	86.5
Stage Rara	-16.4	-103.66	81.08
Stage Rara	-16.6	-88.56	75.51
Stage Rara	-16.8	-74.59	69.82
Stage Rara	-17	-61.79	64.04
Stage Rara	-17.2	-50.15	58.17
Stage Rara	-17.4	-39.71	52.23
Stage Rara	-17.6	-30.46	46.24
Stage Rara	-17.8	-22.42	40.2
Stage Rara	-18	-15.6	34.11
Stage Rara	-18.2	-10	27.98
Stage Rara	-18.4	-5.63	21.82
Stage Rara	-18.6	-2.51	15.63
Stage Rara	-18.8	-0.63	9.4
Stage Rara	-19	0	3.14
Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	0	0	-1.39



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 123 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	-0.2	-0.28	-1.39
Stage Rara	-0.4	-0.95	-3.35
Stage Rara	-0.6	-2.07	-5.61
Stage Rara	-0.8	-3.69	-8.09
Stage Rara	-1	-5.85	-10.8
Stage Rara	-1.2	-8.59	-13.7
Stage Rara	-1.4	-11.95	-16.81
Stage Rara	-1.6	-15.96	-20.04
Stage Rara	-1.8	-20.65	-23.48

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 124 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia A2+M2+R1 - Left Wall - Stage: Sismica

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	-1.8	-14.22	-22.6
Sismica	-2	-18.73	-22.6
Sismica	-2.2	-23.98	-26.24
Sismica	-2.4	-29.99	-30.05
Sismica	-2.6	-36.8	-34.02
Sismica	-2.8	-44.43	-38.14
Sismica	-3	-52.91	-42.42
Sismica	-3.2	-62.28	-46.85
Sismica	-3.4	-72.57	-51.44
Sismica	-3.6	-83.81	-56.19
Sismica	-3.8	-96.03	-61.09
Sismica	-4	-109.26	-66.15
Sismica	-4.2	-123.53	-71.36
Sismica	-4.4	-138.84	-76.54
Sismica	-4.6	-155.18	-81.74
Sismica	-4.8	-172.47	-86.44
Sismica	-5	-190.6	-90.66
Sismica	-5.2	-209.48	-94.39
Sismica	-5.4	-229.01	-97.63
Sismica	-5.6	-249.09	-100.39
Sismica	-5.8	-269.62	-102.67
Sismica	-6	-290.51	-104.47
Sismica	-6.2	-311.67	-105.8
Sismica	-6.4	-333	-106.65
Sismica	-6.6	-354.41	-107.03
Sismica	-6.8	-375.8	-106.95
Sismica	-7	-397.08	-106.41
Sismica	-7.2	-418.16	-105.4
Sismica	-7.4	-438.94	-103.92
Sismica	-7.6	-459.34	-101.98
Sismica	-7.8	-479.25	-99.57
Sismica	-8	-498.59	-96.71
Sismica	-8.2	-517.27	-93.39
Sismica	-8.4	-535.2	-89.62
Sismica	-8.6	-552.28	-85.4
Sismica	-8.8	-568.43	-80.76
Sismica	-9	-582.17	-76.69
Sismica	-9.2	-593.6	-72.17
Sismica	-9.4	-602.84	-67.18
Sismica	-9.6	-609.98	-61.71
Sismica	-9.8	-615.12	-55.73
Sismica	-10	-618.37	-49.22
Sismica	-10.2	-619.8	-42.16
Sismica	-10.4	-619.51	-34.66
Sismica	-10.6	-617.57	-26.71
Sismica	-10.8	-614.07	-18.31
Sismica	-11	-609.08	-9.46
Sismica	-11.2	-602.66	0
Sismica	-11.4	-594.88	9.68
Sismica	-11.6	-585.85	19.17
Sismica	-11.8	-574.69	28.92
Sismica	-12	-561.59	38.83
Sismica	-12.2	-546.7	48.81
Sismica	-12.4	-530.15	58.86
Sismica	-12.6	-512.1	68.98
Sismica	-12.8	-492.65	79.17
Sismica	-13	-471.93	89.43
Sismica	-13.2	-450.04	99.76
Sismica	-13.4	-427.21	110.16
Sismica	-13.6	-403.69	120.63
Sismica	-13.8	-379.71	131.17
Sismica	-14	-355.47	141.78
Sismica	-14.2	-331.21	152.46
Sismica	-14.4	-307.1	163.21
Sismica	-14.6	-283.32	174.03
Sismica	-14.8	-260.08	184.93
Sismica	-15	-237.48	195.91
Sismica	-15.2	-215.62	206.98
Sismica	-15.4	-194.58	218.13
Sismica	-15.6	-174.42	229.36
Sismica	-15.8	-155.2	240.67
Sismica	-16	-136.97	252.06
Sismica	-16.2	-119.76	263.53
Sismica	-16.4	-103.62	275.08
Sismica	-16.6	-88.57	286.71
Sismica	-16.8	-74.64	298.42
Sismica	-17	-61.86	310.21
Sismica	-17.2	-50.24	322.08
Sismica	-17.4	-39.8	334.03
Sismica	-17.6	-30.54	346.06
Sismica	-17.8	-22.49	358.17
Sismica	-18	-15.66	370.36
Sismica	-18.2	-10.04	382.63
Sismica	-18.4	-5.66	394.98
Sismica	-18.6	-2.52	407.41
Sismica	-18.8	-0.63	420.02
Sismica	-19	0	432.81
Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	0	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 125 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: A2+M2+R1 Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	-0.2	0	0
Sismica	-0.2	0	0
Sismica	-0.4	-0.14	-0.7
Sismica	-0.6	-0.56	-2.11
Sismica	-0.8	-1.41	-4.22
Sismica	-1	-2.77	-6.84
Sismica	-1.2	-4.71	-9.65
Sismica	-1.4	-7.23	-12.64
Sismica	-1.6	-10.39	-15.79
Sismica	-1.8	-14.22	-19.11

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

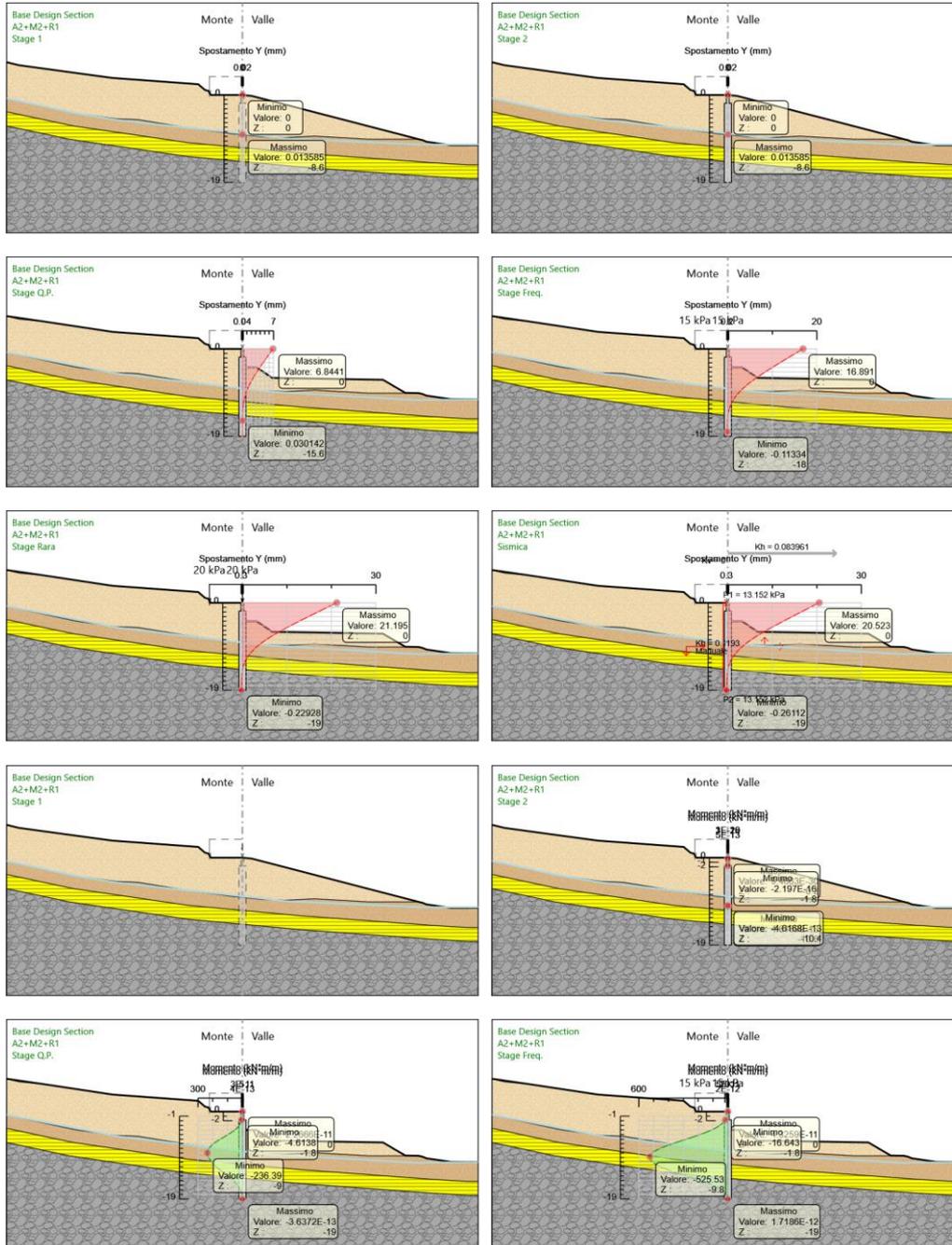
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 126 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Tabella Grafici dei Risultati



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

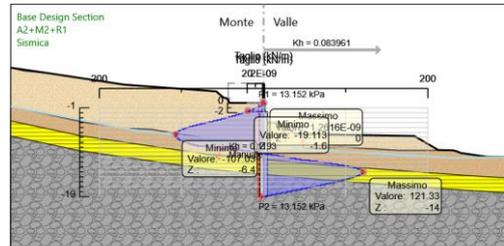
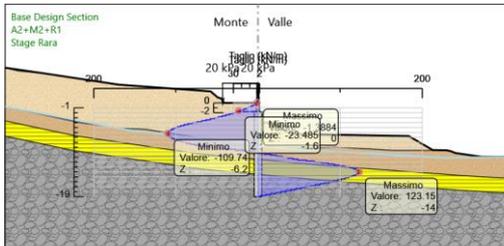
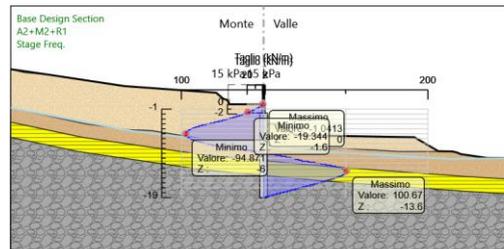
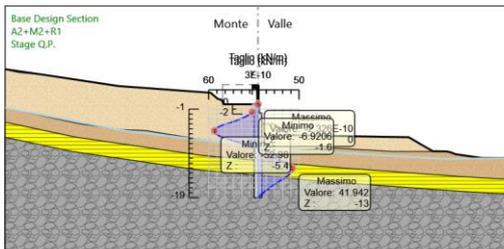
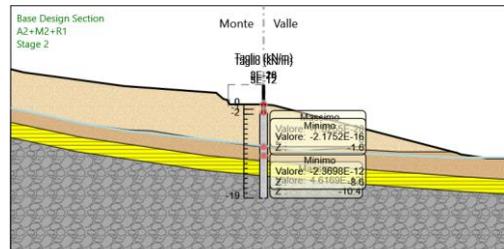
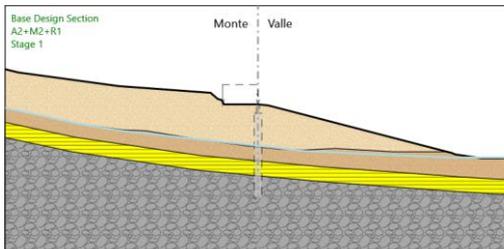
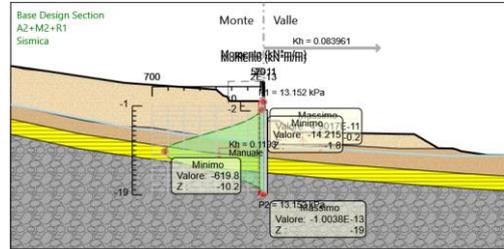
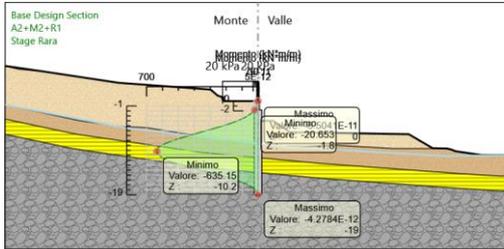
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 127 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------





2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 128 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Risultati SISMICA STR

Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Stage 1

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	-1.8	0	0
Stage 1	-2	0	0
Stage 1	-2.2	0	0
Stage 1	-2.4	0	0
Stage 1	-2.6	0	0
Stage 1	-2.8	0	0
Stage 1	-3	0	0
Stage 1	-3.2	0	0
Stage 1	-3.4	0	0
Stage 1	-3.6	0	0
Stage 1	-3.8	0	0
Stage 1	-4	0	0
Stage 1	-4.2	0	0
Stage 1	-4.4	0	0
Stage 1	-4.6	0	0
Stage 1	-4.8	0	0
Stage 1	-5	0	0
Stage 1	-5.2	0	0
Stage 1	-5.4	0	0
Stage 1	-5.6	0	0
Stage 1	-5.8	0	0
Stage 1	-6	0	0
Stage 1	-6.2	0	0
Stage 1	-6.4	0	0
Stage 1	-6.6	0	0
Stage 1	-6.8	0	0
Stage 1	-7	0	0
Stage 1	-7.2	0	0
Stage 1	-7.4	0	0
Stage 1	-7.6	0	0
Stage 1	-7.8	0	0
Stage 1	-8	0	0
Stage 1	-8.2	0	0
Stage 1	-8.4	0	0
Stage 1	-8.6	0	0
Stage 1	-8.8	0	0
Stage 1	-9	0	0
Stage 1	-9.2	0	0
Stage 1	-9.4	0	0
Stage 1	-9.6	0	0
Stage 1	-9.8	0	0
Stage 1	-10	0	0
Stage 1	-10.2	0	0
Stage 1	-10.4	0	0
Stage 1	-10.6	0	0
Stage 1	-10.8	0	0
Stage 1	-11	0	0
Stage 1	-11.2	0	0
Stage 1	-11.4	0	0
Stage 1	-11.6	0	0
Stage 1	-11.8	0	0
Stage 1	-12	0	0
Stage 1	-12.2	0	0
Stage 1	-12.4	0	0
Stage 1	-12.6	0	0
Stage 1	-12.8	0	0
Stage 1	-13	0	0
Stage 1	-13.2	0	0
Stage 1	-13.4	0	0
Stage 1	-13.6	0	0
Stage 1	-13.8	0	0
Stage 1	-14	0	0
Stage 1	-14.2	0	0
Stage 1	-14.4	0	0
Stage 1	-14.6	0	0
Stage 1	-14.8	0	0
Stage 1	-15	0	0
Stage 1	-15.2	0	0
Stage 1	-15.4	0	0
Stage 1	-15.6	0	0
Stage 1	-15.8	0	0
Stage 1	-16	0	0
Stage 1	-16.2	0	0
Stage 1	-16.4	0	0
Stage 1	-16.6	0	0
Stage 1	-16.8	0	0
Stage 1	-17	0	0
Stage 1	-17.2	0	0
Stage 1	-17.4	0	0
Stage 1	-17.6	0	0
Stage 1	-17.8	0	0
Stage 1	-18	0	0
Stage 1	-18.2	0	0
Stage 1	-18.4	0	0
Stage 1	-18.6	0	0
Stage 1	-18.8	0	0
Stage 1	-19	0	0



QUADRILATERO
Marche Umbria S.p.A.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 129 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	0	0	0
Stage 1	-0.2	0	0
Stage 1	-0.4	0	0
Stage 1	-0.6	0	0
Stage 1	-0.8	0	0
Stage 1	-1	0	0
Stage 1	-1.2	0	0
Stage 1	-1.4	0	0
Stage 1	-1.6	0	0
Stage 1	-1.8	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 130 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Stage 2

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-1.8	0	0
Stage 2	-2	0	0
Stage 2	-2.2	0	0
Stage 2	-2.4	0	0
Stage 2	-2.6	0	0
Stage 2	-2.8	0	0
Stage 2	-3	0	0
Stage 2	-3.2	0	0
Stage 2	-3.4	0	0
Stage 2	-3.6	0	0
Stage 2	-3.8	0	0
Stage 2	-4	0	0
Stage 2	-4.2	0	0
Stage 2	-4.4	0	0
Stage 2	-4.6	0	0
Stage 2	-4.8	0	0
Stage 2	-5	0	0
Stage 2	-5.2	0	0
Stage 2	-5.4	0	0
Stage 2	-5.6	0	0
Stage 2	-5.8	0	0
Stage 2	-6	0	0
Stage 2	-6.2	0	0
Stage 2	-6.4	0	0
Stage 2	-6.6	0	0
Stage 2	-6.8	0	0
Stage 2	-7	0	0
Stage 2	-7.2	0	0
Stage 2	-7.4	0	0
Stage 2	-7.6	0	0
Stage 2	-7.8	0	0
Stage 2	-8	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.8	0	0
Stage 2	-13.8	0	0

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 131 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-15	0	0
Stage 2	-15	0	0
Stage 2	-15.2	0	0
Stage 2	-15.2	0	0
Stage 2	-15.4	0	0
Stage 2	-15.4	0	0
Stage 2	-15.6	0	0
Stage 2	-15.6	0	0
Stage 2	-15.8	0	0
Stage 2	-15.8	0	0
Stage 2	-16	0	0
Stage 2	-16	0	0
Stage 2	-16.2	0	0
Stage 2	-16.2	0	0
Stage 2	-16.4	0	0
Stage 2	-16.4	0	0
Stage 2	-16.6	0	0
Stage 2	-16.6	0	0
Stage 2	-16.8	0	0
Stage 2	-16.8	0	0
Stage 2	-17	0	0
Stage 2	-17	0	0
Stage 2	-17.2	0	0
Stage 2	-17.2	0	0
Stage 2	-17.4	0	0
Stage 2	-17.4	0	0
Stage 2	-17.6	0	0
Stage 2	-17.6	0	0
Stage 2	-17.8	0	0
Stage 2	-17.8	0	0
Stage 2	-18	0	0
Stage 2	-18	0	0
Stage 2	-18.2	0	0
Stage 2	-18.2	0	0
Stage 2	-18.4	0	0
Stage 2	-18.4	0	0
Stage 2	-18.6	0	0
Stage 2	-18.6	0	0
Stage 2	-18.8	0	0
Stage 2	-18.8	0	0
Stage 2	-19	0	0

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	0	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.4	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-1	0	0
Stage 2	-1.2	0	0
Stage 2	-1.4	0	0
Stage 2	-1.6	0	0
Stage 2	-1.8	0	0

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 132 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Stage Q.P.

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	-1.8	-4	-7.5
Stage Q.P.	-2	-5.5	-7.5
Stage Q.P.	-2.2	-7.33	-9.17
Stage Q.P.	-2.4	-9.53	-11
Stage Q.P.	-2.6	-12.13	-13
Stage Q.P.	-2.8	-15.17	-15.17
Stage Q.P.	-3	-18.67	-17.5
Stage Q.P.	-3.2	-22.67	-20
Stage Q.P.	-3.4	-27.2	-22.67
Stage Q.P.	-3.6	-32.3	-25.5
Stage Q.P.	-3.8	-38	-28.5
Stage Q.P.	-4	-44.34	-31.67
Stage Q.P.	-4.2	-51.34	-35
Stage Q.P.	-4.4	-58.87	-37.67
Stage Q.P.	-4.6	-66.8	-39.66
Stage Q.P.	-4.8	-75	-40.98
Stage Q.P.	-5	-83.33	-41.64
Stage Q.P.	-5.2	-91.65	-41.62
Stage Q.P.	-5.4	-99.84	-40.94
Stage Q.P.	-5.6	-107.75	-39.58
Stage Q.P.	-5.8	-115.26	-37.55
Stage Q.P.	-6	-122.24	-34.86
Stage Q.P.	-6.2	-128.53	-31.49
Stage Q.P.	-6.4	-134.14	-28.04
Stage Q.P.	-6.6	-139.07	-24.64
Stage Q.P.	-6.8	-143.33	-21.29
Stage Q.P.	-7	-146.93	-17.98
Stage Q.P.	-7.2	-149.87	-14.72
Stage Q.P.	-7.4	-152.17	-11.49
Stage Q.P.	-7.6	-153.83	-8.31
Stage Q.P.	-7.8	-154.91	-5.4
Stage Q.P.	-8	-155.48	-2.83
Stage Q.P.	-8.2	-155.59	-0.59
Stage Q.P.	-8.4	-155.32	1.34
Stage Q.P.	-8.6	-154.72	3.04
Stage Q.P.	-8.8	-153.82	4.49
Stage Q.P.	-9	-152.39	7.14
Stage Q.P.	-9.2	-150.5	9.46
Stage Q.P.	-9.4	-148.21	11.45
Stage Q.P.	-9.6	-145.58	13.13
Stage Q.P.	-9.8	-142.68	14.51
Stage Q.P.	-10	-139.56	15.62
Stage Q.P.	-10.2	-136.26	16.47
Stage Q.P.	-10.4	-132.85	17.08
Stage Q.P.	-10.6	-129.36	17.45
Stage Q.P.	-10.8	-125.84	17.6
Stage Q.P.	-11	-122.33	17.56
Stage Q.P.	-11.2	-118.86	17.32
Stage Q.P.	-11.4	-115.48	16.91
Stage Q.P.	-11.6	-112.21	16.34
Stage Q.P.	-11.8	-108.5	18.57
Stage Q.P.	-12	-104.42	20.4
Stage Q.P.	-12.2	-100.04	21.88
Stage Q.P.	-12.4	-95.43	23.03
Stage Q.P.	-12.6	-90.66	23.89
Stage Q.P.	-12.8	-85.76	24.49
Stage Q.P.	-13	-80.79	24.85
Stage Q.P.	-13.2	-75.79	25.01
Stage Q.P.	-13.4	-70.79	24.98
Stage Q.P.	-13.6	-65.83	24.8
Stage Q.P.	-13.8	-60.93	24.48
Stage Q.P.	-14	-56.12	24.05
Stage Q.P.	-14.2	-51.42	23.53
Stage Q.P.	-14.4	-46.83	22.93
Stage Q.P.	-14.6	-42.38	22.27
Stage Q.P.	-14.8	-38.16	21.11
Stage Q.P.	-15	-34.17	19.93
Stage Q.P.	-15.2	-30.43	18.73
Stage Q.P.	-15.4	-26.92	17.53
Stage Q.P.	-15.6	-23.65	16.33
Stage Q.P.	-15.8	-20.63	15.14
Stage Q.P.	-16	-17.84	13.96
Stage Q.P.	-16.2	-15.27	12.8
Stage Q.P.	-16.4	-12.94	11.67
Stage Q.P.	-16.6	-10.83	10.57
Stage Q.P.	-16.8	-8.93	9.49
Stage Q.P.	-17	-7.24	8.46
Stage Q.P.	-17.2	-5.75	7.45
Stage Q.P.	-17.4	-4.45	6.49
Stage Q.P.	-17.6	-3.33	5.57
Stage Q.P.	-17.8	-2.4	4.69
Stage Q.P.	-18	-1.63	3.85
Stage Q.P.	-18.2	-1.02	3.05
Stage Q.P.	-18.4	-0.56	2.3
Stage Q.P.	-18.6	-0.24	1.58
Stage Q.P.	-18.8	-0.06	0.92
Stage Q.P.	-19	0	0.29
Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	0	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 133 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	-0.2	0	0
Stage Q.P.	-0.2	0	0
Stage Q.P.	-0.4	-0.03	-0.17
Stage Q.P.	-0.6	-0.13	-0.5
Stage Q.P.	-0.8	-0.33	-1
Stage Q.P.	-1	-0.67	-1.67
Stage Q.P.	-1.2	-1.17	-2.5
Stage Q.P.	-1.4	-1.87	-3.5
Stage Q.P.	-1.6	-2.8	-4.67
Stage Q.P.	-1.8	-4	-6

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 134 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Stage Freq.

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Momento (kN ² /m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	-1.8	-12.02	-16.74
Stage Freq.	-2	-15.37	-16.74
Stage Freq.	-2.2	-19.25	-19.37
Stage Freq.	-2.4	-23.68	-22.17
Stage Freq.	-2.6	-28.71	-25.14
Stage Freq.	-2.8	-34.36	-28.27
Stage Freq.	-3	-40.67	-31.56
Stage Freq.	-3.2	-47.68	-35.02
Stage Freq.	-3.4	-55.41	-38.64
Stage Freq.	-3.6	-63.89	-42.44
Stage Freq.	-3.8	-73.17	-46.4
Stage Freq.	-4	-83.28	-50.54
Stage Freq.	-4.2	-94.25	-54.84
Stage Freq.	-4.4	-105.94	-58.46
Stage Freq.	-4.6	-118.22	-61.41
Stage Freq.	-4.8	-130.96	-63.69
Stage Freq.	-5	-144.02	-65.31
Stage Freq.	-5.2	-157.27	-66.26
Stage Freq.	-5.4	-170.58	-66.53
Stage Freq.	-5.6	-183.81	-66.14
Stage Freq.	-5.8	-196.82	-65.08
Stage Freq.	-6	-209.49	-63.34
Stage Freq.	-6.2	-221.68	-60.94
Stage Freq.	-6.4	-233.25	-57.86
Stage Freq.	-6.6	-244.08	-54.12
Stage Freq.	-6.8	-254.02	-49.71
Stage Freq.	-7	-262.95	-44.65
Stage Freq.	-7.2	-270.9	-39.78
Stage Freq.	-7.4	-277.92	-35.07
Stage Freq.	-7.6	-284.02	-30.51
Stage Freq.	-7.8	-289.24	-26.11
Stage Freq.	-8	-293.61	-21.85
Stage Freq.	-8.2	-297.15	-17.72
Stage Freq.	-8.4	-299.9	-13.73
Stage Freq.	-8.6	-301.87	-9.82
Stage Freq.	-8.8	-303.07	-6.03
Stage Freq.	-9	-303.04	0.18
Stage Freq.	-9.2	-301.88	5.78
Stage Freq.	-9.4	-299.72	10.79
Stage Freq.	-9.6	-296.67	15.24
Stage Freq.	-9.8	-292.84	19.16
Stage Freq.	-10	-288.32	22.58
Stage Freq.	-10.2	-283.22	25.53
Stage Freq.	-10.4	-277.62	28.02
Stage Freq.	-10.6	-271.6	30.09
Stage Freq.	-10.8	-265.25	31.72
Stage Freq.	-11	-258.67	32.91
Stage Freq.	-11.2	-251.94	33.69
Stage Freq.	-11.4	-245.12	34.09
Stage Freq.	-11.6	-238.29	34.14
Stage Freq.	-11.8	-230.55	38.71
Stage Freq.	-12	-222.04	42.54
Stage Freq.	-12.2	-212.9	45.69
Stage Freq.	-12.4	-203.26	48.21
Stage Freq.	-12.6	-193.23	50.16
Stage Freq.	-12.8	-182.93	51.51
Stage Freq.	-13	-172.46	52.33
Stage Freq.	-13.2	-161.93	52.67
Stage Freq.	-13.4	-151.41	52.59
Stage Freq.	-13.6	-140.98	52.14
Stage Freq.	-13.8	-130.71	51.37
Stage Freq.	-14	-120.65	50.32
Stage Freq.	-14.2	-110.84	49.03
Stage Freq.	-14.4	-101.33	47.55
Stage Freq.	-14.6	-92.15	45.91
Stage Freq.	-14.8	-83.39	43.77
Stage Freq.	-15	-75.08	41.56
Stage Freq.	-15.2	-67.22	39.31
Stage Freq.	-15.4	-59.81	37.03
Stage Freq.	-15.6	-52.87	34.73
Stage Freq.	-15.8	-46.38	32.43
Stage Freq.	-16	-40.35	30.14
Stage Freq.	-16.2	-34.78	27.87
Stage Freq.	-16.4	-29.66	25.62
Stage Freq.	-16.6	-24.98	23.4
Stage Freq.	-16.8	-20.73	21.21
Stage Freq.	-17	-16.92	19.07
Stage Freq.	-17.2	-13.52	16.98
Stage Freq.	-17.4	-10.54	14.93
Stage Freq.	-17.6	-7.95	12.93
Stage Freq.	-17.8	-5.75	10.99
Stage Freq.	-18	-3.93	9.1
Stage Freq.	-18.2	-2.48	7.28
Stage Freq.	-18.4	-1.37	5.54
Stage Freq.	-18.6	-0.6	3.86
Stage Freq.	-18.8	-0.15	2.26
Stage Freq.	-19	0	0.73
Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Momento (kN ² /m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	0	0	-0.69



QUADRILATERO
Marche Umbria S.p.A.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 135 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	-0.2	-0.14	-0.69
Stage Freq.	-0.4	-0.49	-1.74
Stage Freq.	-0.6	-1.09	-3.02
Stage Freq.	-0.8	-1.99	-4.47
Stage Freq.	-1	-3.21	-6.11
Stage Freq.	-1.2	-4.79	-7.91
Stage Freq.	-1.4	-6.77	-9.89
Stage Freq.	-1.6	-9.17	-12
Stage Freq.	-1.8	-12.02	-14.29

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 136 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Stage Rara

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Momento (kN ² /m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	-1.8	-14.7	-19.82
Stage Rara	-2	-18.66	-19.82
Stage Rara	-2.2	-23.22	-22.77
Stage Rara	-2.4	-28.4	-25.89
Stage Rara	-2.6	-34.23	-29.18
Stage Rara	-2.8	-40.76	-32.64
Stage Rara	-3	-48.01	-36.25
Stage Rara	-3.2	-56.01	-40.02
Stage Rara	-3.4	-64.81	-43.97
Stage Rara	-3.6	-74.42	-48.08
Stage Rara	-3.8	-84.9	-52.37
Stage Rara	-4	-96.26	-56.82
Stage Rara	-4.2	-108.55	-61.45
Stage Rara	-4.4	-121.63	-65.39
Stage Rara	-4.6	-135.36	-68.66
Stage Rara	-4.8	-149.61	-71.26
Stage Rara	-5	-164.25	-73.2
Stage Rara	-5.2	-179.15	-74.47
Stage Rara	-5.4	-194.16	-75.07
Stage Rara	-5.6	-209.16	-75
Stage Rara	-5.8	-224.01	-74.25
Stage Rara	-6	-238.58	-72.84
Stage Rara	-6.2	-252.73	-70.75
Stage Rara	-6.4	-266.33	-68
Stage Rara	-6.6	-279.24	-64.58
Stage Rara	-6.8	-291.34	-60.49
Stage Rara	-7	-302.49	-55.73
Stage Rara	-7.2	-312.54	-50.29
Stage Rara	-7.4	-321.52	-44.89
Stage Rara	-7.6	-329.46	-39.7
Stage Rara	-7.8	-336.4	-34.7
Stage Rara	-8	-342.38	-29.89
Stage Rara	-8.2	-347.43	-25.27
Stage Rara	-8.4	-351.6	-20.82
Stage Rara	-8.6	-354.9	-16.5
Stage Rara	-8.8	-357.36	-12.34
Stage Rara	-9	-358.39	-5.1
Stage Rara	-9.2	-358	1.95
Stage Rara	-9.4	-356.34	8.29
Stage Rara	-9.6	-353.55	13.95
Stage Rara	-9.8	-349.76	18.96
Stage Rara	-10	-345.09	23.36
Stage Rara	-10.2	-339.65	27.17
Stage Rara	-10.4	-333.56	30.44
Stage Rara	-10.6	-326.93	33.19
Stage Rara	-10.8	-319.84	35.45
Stage Rara	-11	-312.38	37.26
Stage Rara	-11.2	-304.67	38.59
Stage Rara	-11.4	-296.78	39.45
Stage Rara	-11.6	-288.8	39.88
Stage Rara	-11.8	-279.69	45.57
Stage Rara	-12	-269.62	50.34
Stage Rara	-12.2	-258.77	54.27
Stage Rara	-12.4	-247.28	57.42
Stage Rara	-12.6	-235.31	59.87
Stage Rara	-12.8	-222.97	61.69
Stage Rara	-13	-210.4	62.84
Stage Rara	-13.2	-197.72	63.39
Stage Rara	-13.4	-185.04	63.41
Stage Rara	-13.6	-172.45	62.96
Stage Rara	-13.8	-160.03	62.1
Stage Rara	-14	-147.85	60.88
Stage Rara	-14.2	-135.98	59.36
Stage Rara	-14.4	-124.46	57.59
Stage Rara	-14.6	-113.34	55.62
Stage Rara	-14.8	-102.71	53.13
Stage Rara	-15	-92.6	50.55
Stage Rara	-15.2	-83.02	47.9
Stage Rara	-15.4	-73.98	45.2
Stage Rara	-15.6	-65.48	42.48
Stage Rara	-15.8	-57.54	39.74
Stage Rara	-16	-50.14	37
Stage Rara	-16.2	-43.28	34.28
Stage Rara	-16.4	-36.97	31.57
Stage Rara	-16.6	-31.19	28.9
Stage Rara	-16.8	-25.94	26.25
Stage Rara	-17	-21.2	23.65
Stage Rara	-17.2	-16.98	21.1
Stage Rara	-17.4	-13.26	18.6
Stage Rara	-17.6	-10.03	16.16
Stage Rara	-17.8	-7.28	13.77
Stage Rara	-18	-4.99	11.44
Stage Rara	-18.2	-3.15	9.19
Stage Rara	-18.4	-1.75	7.01
Stage Rara	-18.6	-0.77	4.91
Stage Rara	-18.8	-0.19	2.89
Stage Rara	-19	0	0.94
Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Momento (kN ² /m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	0	0	-0.93



QUADRILATERO
Marche Umbria S.p.A.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 137 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	-0.2	-0.19	-0.93
Stage Rara	-0.4	-0.64	-2.27
Stage Rara	-0.6	-1.41	-3.85
Stage Rara	-0.8	-2.54	-5.63
Stage Rara	-1	-4.05	-7.59
Stage Rara	-1.2	-6	-9.72
Stage Rara	-1.4	-8.4	-12.02
Stage Rara	-1.6	-11.29	-14.45
Stage Rara	-1.8	-14.7	-17.05

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 138 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia SISMICA STR - Left Wall - Stage: Sismica

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	-1.8	-28.2	-35.88
Sismica	-2	-35.38	-35.88
Sismica	-2.2	-43.48	-40.53
Sismica	-2.4	-52.55	-45.34
Sismica	-2.6	-62.62	-50.33
Sismica	-2.8	-73.71	-55.47
Sismica	-3	-85.87	-60.79
Sismica	-3.2	-99.12	-66.27
Sismica	-3.4	-113.51	-71.92
Sismica	-3.6	-129.06	-77.73
Sismica	-3.8	-145.8	-83.72
Sismica	-4	-163.77	-89.86
Sismica	-4.2	-183.01	-96.18
Sismica	-4.4	-203.43	-102.09
Sismica	-4.6	-224.95	-107.61
Sismica	-4.8	-247.49	-112.72
Sismica	-5	-270.98	-117.43
Sismica	-5.2	-295.32	-121.74
Sismica	-5.4	-320.45	-125.65
Sismica	-5.6	-346.28	-129.16
Sismica	-5.8	-372.74	-132.26
Sismica	-6	-399.73	-134.97
Sismica	-6.2	-427.18	-137.27
Sismica	-6.4	-455.02	-139.18
Sismica	-6.6	-483.16	-140.68
Sismica	-6.8	-511.51	-141.78
Sismica	-7	-540.01	-142.48
Sismica	-7.2	-568.56	-142.78
Sismica	-7.4	-597.1	-142.68
Sismica	-7.6	-625.53	-142.18
Sismica	-7.8	-653.79	-141.27
Sismica	-8	-681.78	-139.97
Sismica	-8.2	-709.43	-138.26
Sismica	-8.4	-736.66	-136.15
Sismica	-8.6	-763.39	-133.65
Sismica	-8.8	-789.55	-130.76
Sismica	-9	-812.34	-113.97
Sismica	-9.2	-831.94	-98
Sismica	-9.4	-848.5	-82.83
Sismica	-9.6	-862.19	-68.42
Sismica	-9.8	-873.14	-54.76
Sismica	-10	-881.5	-41.81
Sismica	-10.2	-887.41	-29.54
Sismica	-10.4	-891	-17.93
Sismica	-10.6	-892.39	-6.94
Sismica	-10.8	-891.7	3.45
Sismica	-11	-889.04	13.28
Sismica	-11.2	-884.53	22.57
Sismica	-11.4	-878.26	31.36
Sismica	-11.6	-870.32	39.68
Sismica	-11.8	-859	56.59
Sismica	-12	-844.56	72.2
Sismica	-12.2	-827.24	86.59
Sismica	-12.4	-807.28	99.84
Sismica	-12.6	-784.87	112.02
Sismica	-12.8	-760.23	123.2
Sismica	-13	-733.54	133.48
Sismica	-13.2	-704.96	142.9
Sismica	-13.4	-674.65	151.55
Sismica	-13.6	-642.75	159.48
Sismica	-13.8	-609.4	166.77
Sismica	-14	-574.87	172.66
Sismica	-14.2	-539.52	176.75
Sismica	-14.4	-503.67	179.21
Sismica	-14.6	-467.64	180.19
Sismica	-14.8	-431.89	178.73
Sismica	-15	-396.66	176.13
Sismica	-15.2	-362.17	172.47
Sismica	-15.4	-328.6	167.87
Sismica	-15.6	-296.1	162.49
Sismica	-15.8	-264.81	156.43
Sismica	-16	-234.86	149.74
Sismica	-16.2	-206.37	142.47
Sismica	-16.4	-179.42	134.74
Sismica	-16.6	-154.1	126.6
Sismica	-16.8	-130.49	118.08
Sismica	-17	-108.65	109.21
Sismica	-17.2	-88.64	100.03
Sismica	-17.4	-70.53	90.55
Sismica	-17.6	-54.37	80.79
Sismica	-17.8	-40.22	70.77
Sismica	-18	-28.12	60.5
Sismica	-18.2	-18.12	50
Sismica	-18.4	-10.26	39.28
Sismica	-18.6	-4.6	28.33
Sismica	-18.8	-1.16	17.18
Sismica	-19	0	5.8
Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	0	0	-1.49



QUADRILATERO
Marche Umbria S.p.A.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 139 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: SISMICA STR Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	-0.2	-0.3	-1.49
Sismica	-0.4	-1.23	-4.65
Sismica	-0.6	-2.82	-7.97
Sismica	-0.8	-5.11	-11.46
Sismica	-1	-8.14	-15.11
Sismica	-1.2	-11.92	-18.93
Sismica	-1.4	-16.51	-22.92
Sismica	-1.6	-21.92	-27.08
Sismica	-1.8	-28.2	-31.4

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

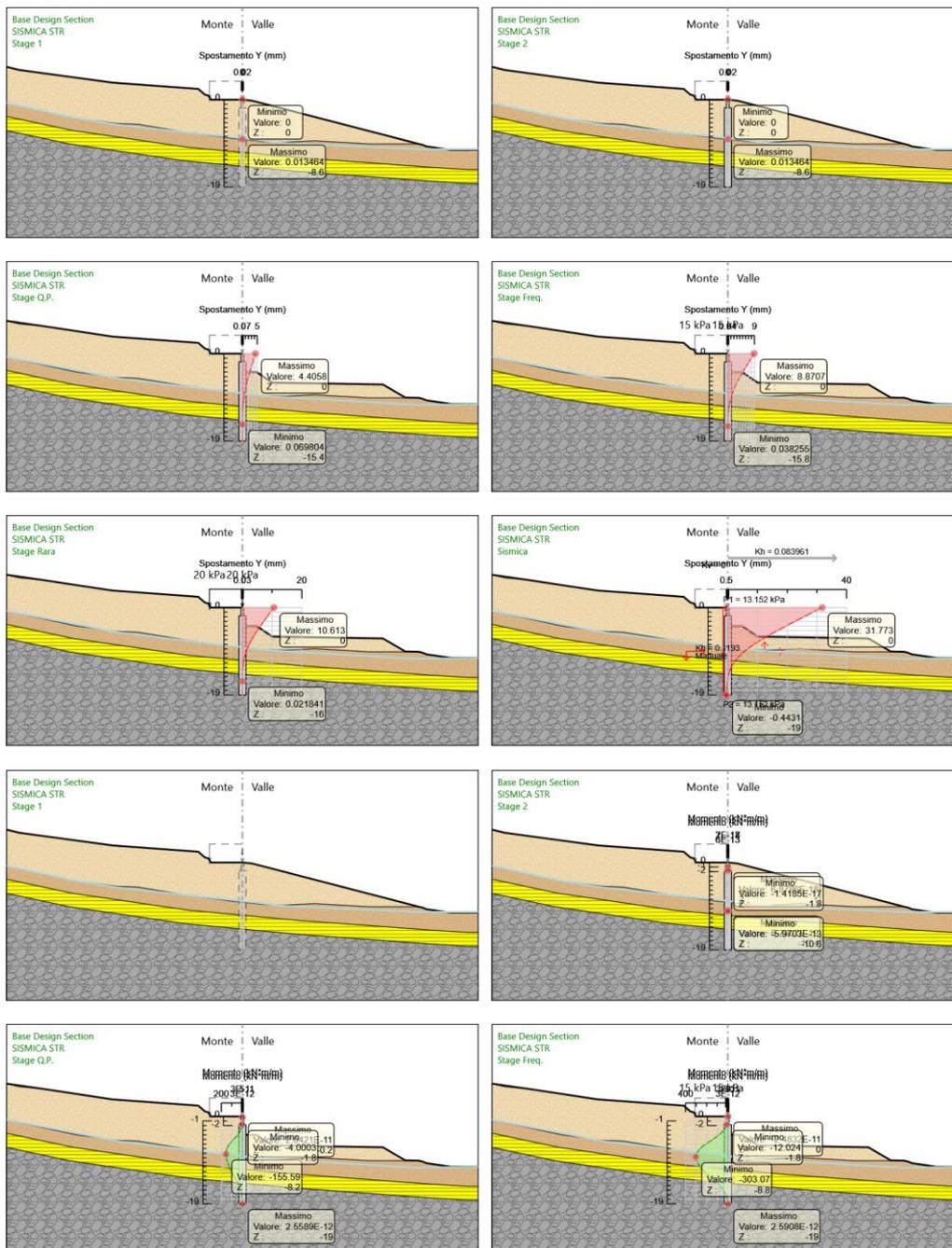
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 140 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Tabella Grafici dei Risultati



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

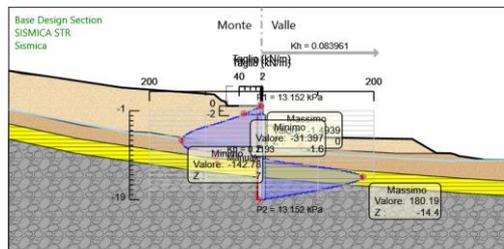
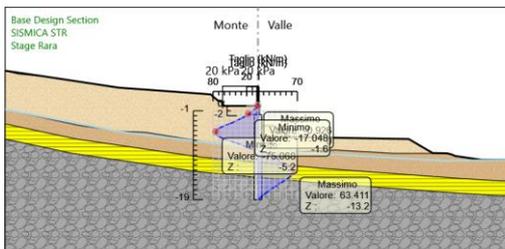
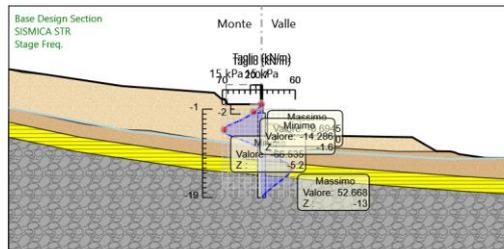
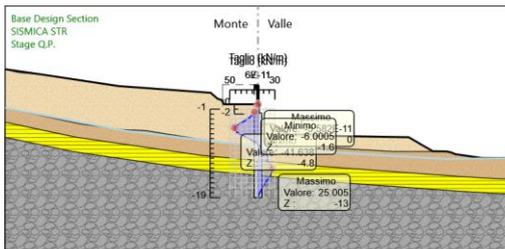
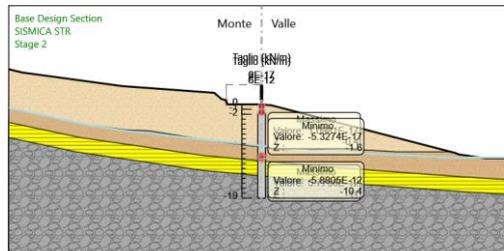
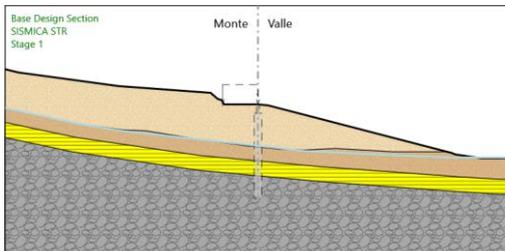
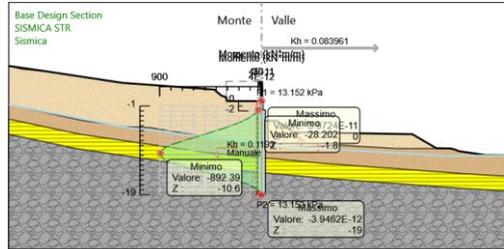
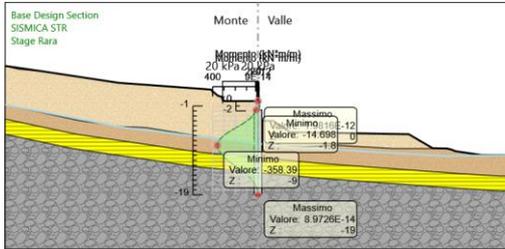
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P. 132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 141 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 142 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Risultati SISMICA GEO

Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Stage 1

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	-1.8	0	0
Stage 1	-2	0	0
Stage 1	-2.2	0	0
Stage 1	-2.4	0	0
Stage 1	-2.6	0	0
Stage 1	-2.8	0	0
Stage 1	-3	0	0
Stage 1	-3.2	0	0
Stage 1	-3.4	0	0
Stage 1	-3.6	0	0
Stage 1	-3.8	0	0
Stage 1	-4	0	0
Stage 1	-4.2	0	0
Stage 1	-4.4	0	0
Stage 1	-4.6	0	0
Stage 1	-4.8	0	0
Stage 1	-5	0	0
Stage 1	-5.2	0	0
Stage 1	-5.4	0	0
Stage 1	-5.6	0	0
Stage 1	-5.8	0	0
Stage 1	-6	0	0
Stage 1	-6.2	0	0
Stage 1	-6.4	0	0
Stage 1	-6.6	0	0
Stage 1	-6.8	0	0
Stage 1	-7	0	0
Stage 1	-7.2	0	0
Stage 1	-7.4	0	0
Stage 1	-7.6	0	0
Stage 1	-7.8	0	0
Stage 1	-8	0	0
Stage 1	-8.2	0	0
Stage 1	-8.4	0	0
Stage 1	-8.6	0	0
Stage 1	-8.8	0	0
Stage 1	-9	0	0
Stage 1	-9.2	0	0
Stage 1	-9.4	0	0
Stage 1	-9.6	0	0
Stage 1	-9.8	0	0
Stage 1	-10	0	0
Stage 1	-10.2	0	0
Stage 1	-10.4	0	0
Stage 1	-10.6	0	0
Stage 1	-10.8	0	0
Stage 1	-11	0	0
Stage 1	-11.2	0	0
Stage 1	-11.4	0	0
Stage 1	-11.6	0	0
Stage 1	-11.8	0	0
Stage 1	-12	0	0
Stage 1	-12.2	0	0
Stage 1	-12.4	0	0
Stage 1	-12.6	0	0
Stage 1	-12.8	0	0
Stage 1	-13	0	0
Stage 1	-13.2	0	0
Stage 1	-13.4	0	0
Stage 1	-13.6	0	0
Stage 1	-13.8	0	0
Stage 1	-14	0	0
Stage 1	-14.2	0	0
Stage 1	-14.4	0	0
Stage 1	-14.6	0	0
Stage 1	-14.8	0	0
Stage 1	-15	0	0
Stage 1	-15.2	0	0
Stage 1	-15.4	0	0
Stage 1	-15.6	0	0
Stage 1	-15.8	0	0
Stage 1	-16	0	0
Stage 1	-16.2	0	0
Stage 1	-16.4	0	0
Stage 1	-16.6	0	0
Stage 1	-16.8	0	0
Stage 1	-17	0	0
Stage 1	-17.2	0	0
Stage 1	-17.4	0	0
Stage 1	-17.6	0	0
Stage 1	-17.8	0	0
Stage 1	-18	0	0
Stage 1	-18.2	0	0
Stage 1	-18.4	0	0
Stage 1	-18.6	0	0
Stage 1	-18.8	0	0
Stage 1	-19	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 143 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 1	0	0	0
Stage 1	-0.2	0	0
Stage 1	-0.4	0	0
Stage 1	-0.6	0	0
Stage 1	-0.8	0	0
Stage 1	-1	0	0
Stage 1	-1.2	0	0
Stage 1	-1.4	0	0
Stage 1	-1.6	0	0
Stage 1	-1.8	0	0

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 144 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Stage 2

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-1.8	0	0
Stage 2	-2	0	0
Stage 2	-2.2	0	0
Stage 2	-2.4	0	0
Stage 2	-2.6	0	0
Stage 2	-2.8	0	0
Stage 2	-3	0	0
Stage 2	-3.2	0	0
Stage 2	-3.4	0	0
Stage 2	-3.6	0	0
Stage 2	-3.8	0	0
Stage 2	-4	0	0
Stage 2	-4.2	0	0
Stage 2	-4.4	0	0
Stage 2	-4.6	0	0
Stage 2	-4.8	0	0
Stage 2	-5	0	0
Stage 2	-5.2	0	0
Stage 2	-5.4	0	0
Stage 2	-5.6	0	0
Stage 2	-5.8	0	0
Stage 2	-6	0	0
Stage 2	-6.2	0	0
Stage 2	-6.4	0	0
Stage 2	-6.6	0	0
Stage 2	-6.8	0	0
Stage 2	-7	0	0
Stage 2	-7.2	0	0
Stage 2	-7.4	0	0
Stage 2	-7.6	0	0
Stage 2	-7.8	0	0
Stage 2	-8	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.2	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.4	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.6	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-8.8	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.2	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.4	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.6	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-9.8	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.2	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.4	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.6	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-10.8	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.2	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.4	0	0
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.6	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-11.8	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.2	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.4	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.6	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-12.8	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.2	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.4	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.6	0	0
Stage 2	-13.8	0	0
Stage 2	-13.8	0	0

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 145 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.2	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.4	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.6	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-14.8	0	0
Stage 2	-15	0	0
Stage 2	-15	0	0
Stage 2	-15.2	0	0
Stage 2	-15.2	0	0
Stage 2	-15.4	0	0
Stage 2	-15.4	0	0
Stage 2	-15.6	0	0
Stage 2	-15.6	0	0
Stage 2	-15.8	0	0
Stage 2	-15.8	0	0
Stage 2	-16	0	0
Stage 2	-16	0	0
Stage 2	-16.2	0	0
Stage 2	-16.2	0	0
Stage 2	-16.4	0	0
Stage 2	-16.4	0	0
Stage 2	-16.6	0	0
Stage 2	-16.6	0	0
Stage 2	-16.8	0	0
Stage 2	-16.8	0	0
Stage 2	-17	0	0
Stage 2	-17	0	0
Stage 2	-17.2	0	0
Stage 2	-17.2	0	0
Stage 2	-17.4	0	0
Stage 2	-17.4	0	0
Stage 2	-17.6	0	0
Stage 2	-17.6	0	0
Stage 2	-17.8	0	0
Stage 2	-17.8	0	0
Stage 2	-18	0	0
Stage 2	-18	0	0
Stage 2	-18.2	0	0
Stage 2	-18.2	0	0
Stage 2	-18.4	0	0
Stage 2	-18.4	0	0
Stage 2	-18.6	0	0
Stage 2	-18.6	0	0
Stage 2	-18.8	0	0
Stage 2	-18.8	0	0
Stage 2	-19	0	0

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia Muro: LEFT

Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage 2	0	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.2	0	0
Stage 2	-0.4	0	0
Stage 2	-0.6	0	0
Stage 2	-0.8	0	0
Stage 2	-1	0	0
Stage 2	-1.2	0	0
Stage 2	-1.4	0	0
Stage 2	-1.6	0	0
Stage 2	-1.8	0	0

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 146 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Stage Q.P.

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	-1.8	-4.61	-8.65
Stage Q.P.	-2	-6.34	-8.65
Stage Q.P.	-2.2	-8.46	-10.57
Stage Q.P.	-2.4	-11	-12.69
Stage Q.P.	-2.6	-14	-14.99
Stage Q.P.	-2.8	-17.49	-17.49
Stage Q.P.	-3	-21.53	-20.19
Stage Q.P.	-3.2	-26.14	-23.07
Stage Q.P.	-3.4	-31.37	-26.14
Stage Q.P.	-3.6	-37.26	-29.41
Stage Q.P.	-3.8	-43.83	-32.87
Stage Q.P.	-4	-51.14	-36.53
Stage Q.P.	-4.2	-59.21	-40.37
Stage Q.P.	-4.4	-67.95	-43.7
Stage Q.P.	-4.6	-77.26	-46.53
Stage Q.P.	-4.8	-87.02	-48.84
Stage Q.P.	-5	-97.15	-50.64
Stage Q.P.	-5.2	-107.54	-51.93
Stage Q.P.	-5.4	-118.08	-52.71
Stage Q.P.	-5.6	-128.68	-52.98
Stage Q.P.	-5.8	-139.22	-52.74
Stage Q.P.	-6	-149.62	-51.99
Stage Q.P.	-6.2	-159.77	-50.72
Stage Q.P.	-6.4	-169.56	-48.95
Stage Q.P.	-6.6	-178.89	-46.66
Stage Q.P.	-6.8	-187.66	-43.87
Stage Q.P.	-7	-195.77	-40.56
Stage Q.P.	-7.2	-203.12	-36.74
Stage Q.P.	-7.4	-209.67	-32.76
Stage Q.P.	-7.6	-215.46	-28.93
Stage Q.P.	-7.8	-220.51	-25.25
Stage Q.P.	-8	-224.85	-21.71
Stage Q.P.	-8.2	-228.51	-18.32
Stage Q.P.	-8.4	-231.52	-15.05
Stage Q.P.	-8.6	-233.9	-11.89
Stage Q.P.	-8.8	-235.67	-8.83
Stage Q.P.	-9	-236.39	-3.6
Stage Q.P.	-9.2	-236.16	1.15
Stage Q.P.	-9.4	-235.07	5.43
Stage Q.P.	-9.6	-233.22	9.26
Stage Q.P.	-9.8	-230.69	12.67
Stage Q.P.	-10	-227.55	15.69
Stage Q.P.	-10.2	-223.89	18.32
Stage Q.P.	-10.4	-219.77	20.57
Stage Q.P.	-10.6	-215.29	22.41
Stage Q.P.	-10.8	-210.51	23.88
Stage Q.P.	-11	-205.51	25
Stage Q.P.	-11.2	-200.36	25.78
Stage Q.P.	-11.4	-195.11	26.26
Stage Q.P.	-11.6	-189.82	26.45
Stage Q.P.	-11.8	-183.77	30.22
Stage Q.P.	-12	-177.09	33.41
Stage Q.P.	-12.2	-169.88	36.06
Stage Q.P.	-12.4	-162.24	38.19
Stage Q.P.	-12.6	-154.28	39.79
Stage Q.P.	-12.8	-146.1	40.92
Stage Q.P.	-13	-137.77	41.62
Stage Q.P.	-13.2	-129.38	41.94
Stage Q.P.	-13.4	-121	41.93
Stage Q.P.	-13.6	-112.68	41.61
Stage Q.P.	-13.8	-104.47	41.04
Stage Q.P.	-14	-96.42	40.25
Stage Q.P.	-14.2	-88.56	39.27
Stage Q.P.	-14.4	-80.94	38.13
Stage Q.P.	-14.6	-73.57	36.86
Stage Q.P.	-14.8	-66.54	35.16
Stage Q.P.	-15	-59.86	33.39
Stage Q.P.	-15.2	-53.54	31.58
Stage Q.P.	-15.4	-47.6	29.73
Stage Q.P.	-15.6	-42.02	27.86
Stage Q.P.	-15.8	-36.82	25.99
Stage Q.P.	-16	-32	24.12
Stage Q.P.	-16.2	-27.55	22.26
Stage Q.P.	-16.4	-23.46	20.43
Stage Q.P.	-16.6	-19.74	18.62
Stage Q.P.	-16.8	-16.37	16.85
Stage Q.P.	-17	-13.35	15.12
Stage Q.P.	-17.2	-10.66	13.43
Stage Q.P.	-17.4	-8.3	11.79
Stage Q.P.	-17.6	-6.27	10.19
Stage Q.P.	-17.8	-4.53	8.65
Stage Q.P.	-18	-3.1	7.17
Stage Q.P.	-18.2	-1.95	5.74
Stage Q.P.	-18.4	-1.08	4.36
Stage Q.P.	-18.6	-0.47	3.04
Stage Q.P.	-18.8	-0.12	1.78
Stage Q.P.	-19	0	0.58
Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	0	0	0



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 147 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Q.P.	-0.2	0	0
Stage Q.P.	-0.2	0	0
Stage Q.P.	-0.4	-0.04	-0.19
Stage Q.P.	-0.6	-0.15	-0.58
Stage Q.P.	-0.8	-0.38	-1.15
Stage Q.P.	-1	-0.77	-1.92
Stage Q.P.	-1.2	-1.35	-2.88
Stage Q.P.	-1.4	-2.15	-4.04
Stage Q.P.	-1.6	-3.23	-5.38
Stage Q.P.	-1.8	-4.61	-6.92

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 148 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Stage Freq.

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	-1.8	-13.87	-19.31
Stage Freq.	-2	-17.73	-19.31
Stage Freq.	-2.2	-22.2	-22.34
Stage Freq.	-2.4	-27.31	-25.57
Stage Freq.	-2.6	-33.11	-28.99
Stage Freq.	-2.8	-39.63	-32.61
Stage Freq.	-3	-46.91	-36.4
Stage Freq.	-3.2	-54.99	-40.39
Stage Freq.	-3.4	-63.9	-44.57
Stage Freq.	-3.6	-73.69	-48.95
Stage Freq.	-3.8	-84.4	-53.52
Stage Freq.	-4	-96.05	-58.28
Stage Freq.	-4.2	-108.7	-63.24
Stage Freq.	-4.4	-122.24	-67.68
Stage Freq.	-4.6	-136.56	-71.61
Stage Freq.	-4.8	-151.57	-75.03
Stage Freq.	-5	-167.15	-77.94
Stage Freq.	-5.2	-183.22	-80.34
Stage Freq.	-5.4	-199.67	-82.24
Stage Freq.	-5.6	-216.39	-83.62
Stage Freq.	-5.8	-233.29	-84.48
Stage Freq.	-6	-250.26	-84.84
Stage Freq.	-6.2	-267.2	-84.68
Stage Freq.	-6.4	-284	-84.02
Stage Freq.	-6.6	-300.57	-82.84
Stage Freq.	-6.8	-316.8	-81.16
Stage Freq.	-7	-332.59	-78.97
Stage Freq.	-7.2	-347.84	-76.25
Stage Freq.	-7.4	-362.45	-73.01
Stage Freq.	-7.6	-376.29	-69.23
Stage Freq.	-7.8	-389.28	-64.93
Stage Freq.	-8	-401.3	-60.09
Stage Freq.	-8.2	-412.24	-54.72
Stage Freq.	-8.4	-422	-48.82
Stage Freq.	-8.6	-430.64	-43.19
Stage Freq.	-8.8	-438.22	-37.87
Stage Freq.	-9	-444.15	-29.65
Stage Freq.	-9.2	-448.5	-21.79
Stage Freq.	-9.4	-451.35	-14.25
Stage Freq.	-9.6	-452.76	-7.03
Stage Freq.	-9.8	-452.78	-0.12
Stage Freq.	-10	-451.48	6.51
Stage Freq.	-10.2	-448.9	12.87
Stage Freq.	-10.4	-445.11	18.98
Stage Freq.	-10.6	-440.16	24.75
Stage Freq.	-10.8	-434.2	29.78
Stage Freq.	-11	-427.37	34.14
Stage Freq.	-11.2	-419.81	37.85
Stage Freq.	-11.4	-411.61	40.95
Stage Freq.	-11.6	-402.92	43.49
Stage Freq.	-11.8	-392.79	50.63
Stage Freq.	-12	-381.33	57.29
Stage Freq.	-12.2	-368.63	63.5
Stage Freq.	-12.4	-354.77	69.3
Stage Freq.	-12.6	-339.91	74.33
Stage Freq.	-12.8	-324.24	78.34
Stage Freq.	-13	-307.96	81.42
Stage Freq.	-13.2	-291.22	83.65
Stage Freq.	-13.4	-274.2	85.1
Stage Freq.	-13.6	-257.06	85.73
Stage Freq.	-13.8	-239.93	85.64
Stage Freq.	-14	-222.95	84.89
Stage Freq.	-14.2	-206.24	83.58
Stage Freq.	-14.4	-189.87	81.81
Stage Freq.	-14.6	-173.95	79.64
Stage Freq.	-14.8	-158.58	76.84
Stage Freq.	-15	-143.82	73.8
Stage Freq.	-15.2	-129.7	70.58
Stage Freq.	-15.4	-116.26	67.2
Stage Freq.	-15.6	-103.52	63.7
Stage Freq.	-15.8	-91.5	60.1
Stage Freq.	-16	-80.22	56.43
Stage Freq.	-16.2	-69.68	52.71
Stage Freq.	-16.4	-59.89	48.95
Stage Freq.	-16.6	-50.85	45.17
Stage Freq.	-16.8	-42.57	41.39
Stage Freq.	-17	-35.05	37.62
Stage Freq.	-17.2	-28.28	33.86
Stage Freq.	-17.4	-22.25	30.13
Stage Freq.	-17.6	-16.96	26.43
Stage Freq.	-17.8	-12.41	22.77
Stage Freq.	-18	-8.58	19.15
Stage Freq.	-18.2	-5.47	15.56
Stage Freq.	-18.4	-3.06	12.03
Stage Freq.	-18.6	-1.35	8.53
Stage Freq.	-18.8	-0.34	5.09
Stage Freq.	-19	0	1.68
Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	0	0	-0.8



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 149 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Muro: LEFT	
		Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Freq.	-0.2	-0.16	-0.8
Stage Freq.	-0.4	-0.56	-2.01
Stage Freq.	-0.6	-1.26	-3.48
Stage Freq.	-0.8	-2.29	-5.16
Stage Freq.	-1	-3.7	-7.04
Stage Freq.	-1.2	-5.52	-9.12
Stage Freq.	-1.4	-7.8	-11.4
Stage Freq.	-1.6	-10.57	-13.84
Stage Freq.	-1.8	-13.87	-16.48

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 150 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Stage Rara

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	-1.8	-16.95	-22.86
Stage Rara	-2	-21.52	-22.86
Stage Rara	-2.2	-26.78	-26.26
Stage Rara	-2.4	-32.75	-29.86
Stage Rara	-2.6	-39.48	-33.66
Stage Rara	-2.8	-47.01	-37.65
Stage Rara	-3	-55.37	-41.8
Stage Rara	-3.2	-64.6	-46.16
Stage Rara	-3.4	-74.75	-50.71
Stage Rara	-3.6	-85.84	-55.46
Stage Rara	-3.8	-97.92	-60.4
Stage Rara	-4	-111.02	-65.54
Stage Rara	-4.2	-125.2	-70.87
Stage Rara	-4.4	-140.33	-75.68
Stage Rara	-4.6	-156.33	-79.97
Stage Rara	-4.8	-173.08	-83.76
Stage Rara	-5	-190.49	-87.04
Stage Rara	-5.2	-208.45	-89.82
Stage Rara	-5.4	-226.87	-92.08
Stage Rara	-5.6	-245.63	-93.83
Stage Rara	-5.8	-264.65	-95.07
Stage Rara	-6	-283.8	-95.79
Stage Rara	-6.2	-303.01	-96
Stage Rara	-6.4	-322.15	-95.71
Stage Rara	-6.6	-341.13	-94.9
Stage Rara	-6.8	-359.85	-93.59
Stage Rara	-7	-378.2	-91.77
Stage Rara	-7.2	-396.08	-89.43
Stage Rara	-7.4	-413.39	-86.54
Stage Rara	-7.6	-430.02	-83.12
Stage Rara	-7.8	-445.85	-79.16
Stage Rara	-8	-460.78	-74.66
Stage Rara	-8.2	-474.71	-69.63
Stage Rara	-8.4	-487.52	-64.06
Stage Rara	-8.6	-499.11	-57.96
Stage Rara	-8.8	-509.4	-51.43
Stage Rara	-9	-517.76	-44.81
Stage Rara	-9.2	-524.29	-37.64
Stage Rara	-9.4	-529.06	-29.89
Stage Rara	-9.6	-532.17	-21.54
Stage Rara	-9.8	-533.69	-12.58
Stage Rara	-10	-533.69	0.01
Stage Rara	-10.2	-532.24	7.25
Stage Rara	-10.4	-529.4	14.16
Stage Rara	-10.6	-525.25	20.76
Stage Rara	-10.8	-519.84	27.07
Stage Rara	-11	-513.22	33.1
Stage Rara	-11.2	-505.54	38.4
Stage Rara	-11.4	-496.95	42.94
Stage Rara	-11.6	-487.6	46.75
Stage Rara	-11.8	-476.56	50.21
Stage Rara	-12	-463.95	53.04
Stage Rara	-12.2	-449.9	55.27
Stage Rara	-12.4	-434.5	56.96
Stage Rara	-12.6	-417.87	58.16
Stage Rara	-12.8	-400.09	58.9
Stage Rara	-13	-381.37	59.63
Stage Rara	-13.2	-361.91	59.76
Stage Rara	-13.4	-341.94	59.87
Stage Rara	-13.6	-321.63	59.56
Stage Rara	-13.8	-301.16	58.83
Stage Rara	-14	-280.72	57.68
Stage Rara	-14.2	-260.45	56.13
Stage Rara	-14.4	-240.5	54.17
Stage Rara	-14.6	-220.97	51.84
Stage Rara	-14.8	-202.04	49.17
Stage Rara	-15	-183.76	46.3
Stage Rara	-15.2	-166.21	43.27
Stage Rara	-15.4	-149.42	40.05
Stage Rara	-15.6	-133.43	36.7
Stage Rara	-15.8	-118.28	33.27
Stage Rara	-16	-103.99	29.8
Stage Rara	-16.2	-90.59	26.34
Stage Rara	-16.4	-78.09	22.93
Stage Rara	-16.6	-66.51	19.61
Stage Rara	-16.8	-55.84	16.43
Stage Rara	-17	-46.11	13.45
Stage Rara	-17.2	-37.31	10.7
Stage Rara	-17.4	-29.45	8.2
Stage Rara	-17.6	-22.52	5.9
Stage Rara	-17.8	-16.52	3.8
Stage Rara	-18	-11.46	2.0
Stage Rara	-18.2	-7.33	0.6
Stage Rara	-18.4	-4.12	0.0
Stage Rara	-18.6	-1.83	0.0
Stage Rara	-18.8	-0.46	0.0
Stage Rara	-19	0	0.0
Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia		Muro: LEFT	
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	0	0	-1.07



QUADRILATERO
Marche Umbria S.p.A.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 151 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Muro: LEFT	
		Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Stage Rara	-0.2	-0.21	-1.07
Stage Rara	-0.4	-0.74	-2.62
Stage Rara	-0.6	-1.63	-4.44
Stage Rara	-0.8	-2.92	-6.49
Stage Rara	-1	-4.67	-8.75
Stage Rara	-1.2	-6.92	-11.21
Stage Rara	-1.4	-9.69	-13.86
Stage Rara	-1.6	-13.02	-16.66
Stage Rara	-1.8	-16.95	-19.66

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 152 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Tabella Risultati Paratia SISMICA GEO - Left Wall - Stage: Sismica

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	-1.8	-28.81	-37.03
Sismica	-2	-36.22	-37.03
Sismica	-2.2	-44.61	-41.94
Sismica	-2.4	-54.01	-47.03
Sismica	-2.6	-64.48	-52.32
Sismica	-2.8	-76.04	-57.8
Sismica	-3	-88.73	-63.47
Sismica	-3.2	-102.6	-69.34
Sismica	-3.4	-117.68	-75.4
Sismica	-3.6	-134.01	-81.64
Sismica	-3.8	-151.63	-88.09
Sismica	-4	-170.57	-94.72
Sismica	-4.2	-190.88	-101.55
Sismica	-4.4	-212.49	-108.07
Sismica	-4.6	-235.35	-114.3
Sismica	-4.8	-259.4	-120.22
Sismica	-5	-284.56	-125.84
Sismica	-5.2	-310.8	-131.16
Sismica	-5.4	-338.03	-136.18
Sismica	-5.6	-366.21	-140.89
Sismica	-5.8	-395.27	-145.31
Sismica	-6	-425.16	-149.42
Sismica	-6.2	-455.8	-153.24
Sismica	-6.4	-487.15	-156.75
Sismica	-6.6	-519.14	-159.96
Sismica	-6.8	-551.72	-162.87
Sismica	-7	-584.81	-165.47
Sismica	-7.2	-618.37	-167.78
Sismica	-7.4	-652.33	-169.79
Sismica	-7.6	-686.62	-171.49
Sismica	-7.8	-721.2	-172.89
Sismica	-8	-756	-173.99
Sismica	-8.2	-790.96	-174.79
Sismica	-8.4	-826.02	-175.29
Sismica	-8.6	-861.12	-175.49
Sismica	-8.8	-896.2	-175.41
Sismica	-9	-928.96	-163.81
Sismica	-9.2	-959.33	-151.86
Sismica	-9.4	-987.25	-139.58
Sismica	-9.6	-1012.64	-126.97
Sismica	-9.8	-1035.44	-114.01
Sismica	-10	-1055.59	-100.71
Sismica	-10.2	-1073	-87.07
Sismica	-10.4	-1087.62	-73.09
Sismica	-10.6	-1099.37	-58.77
Sismica	-10.8	-1108.2	-44.11
Sismica	-11	-1114.03	-29.18
Sismica	-11.2	-1117.08	-15.22
Sismica	-11.4	-1117.51	-2.19
Sismica	-11.6	-1115.52	9.96
Sismica	-11.8	-1110.08	27.18
Sismica	-12	-1101.12	44.82
Sismica	-12.2	-1088.55	62.87
Sismica	-12.4	-1072.28	81.35
Sismica	-12.6	-1052.23	100.24
Sismica	-12.8	-1028.37	119.29
Sismica	-13	-1001.06	136.56
Sismica	-13.2	-970.63	152.15
Sismica	-13.4	-937.4	166.17
Sismica	-13.6	-901.65	178.71
Sismica	-13.8	-863.68	189.87
Sismica	-14	-823.73	199.75
Sismica	-14.2	-782.05	208.42
Sismica	-14.4	-738.85	215.98
Sismica	-14.6	-694.35	222.5
Sismica	-14.8	-648.87	227.42
Sismica	-15	-602.78	230.45
Sismica	-15.2	-556.43	231.72
Sismica	-15.4	-510.16	231.37
Sismica	-15.6	-464.3	229.28
Sismica	-15.8	-419.22	225.43
Sismica	-16	-375.23	219.95
Sismica	-16.2	-332.63	212.96
Sismica	-16.4	-291.7	204.69
Sismica	-16.6	-252.64	195.27
Sismica	-16.8	-215.68	184.78
Sismica	-17	-181.03	173.27
Sismica	-17.2	-148.87	160.81
Sismica	-17.4	-119.38	147.44
Sismica	-17.6	-92.74	133.19
Sismica	-17.8	-69.12	118.09
Sismica	-18	-48.69	102.16
Sismica	-18.2	-31.61	85.41
Sismica	-18.4	-18.04	67.85
Sismica	-18.6	-8.14	49.49
Sismica	-18.8	-2.08	30.33
Sismica	-19	0	10.38
Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	0	0	-1.49



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 153 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Design Assumption: SISMICA GEO Risultati Paratia			
Stage	Z (m)	Muro: LEFT	
		Momento (kN*m/m)	Taglio (kN/m)
Sismica	-0.2	-0.3	-1.49
Sismica	-0.4	-1.23	-4.67
Sismica	-0.6	-2.84	-8.05
Sismica	-0.8	-5.16	-11.61
Sismica	-1	-8.24	-15.37
Sismica	-1.2	-12.1	-19.32
Sismica	-1.4	-16.79	-23.46
Sismica	-1.6	-22.35	-27.79
Sismica	-1.8	-28.81	-32.32

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

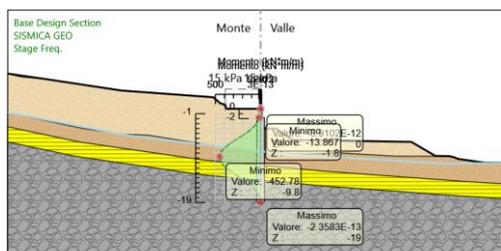
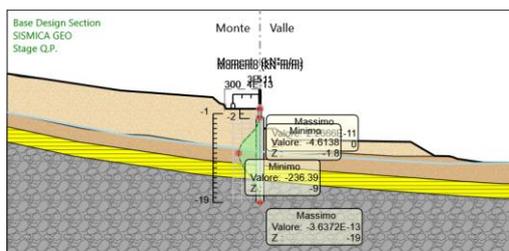
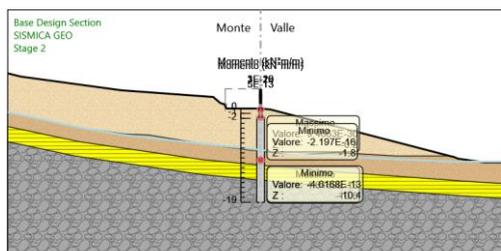
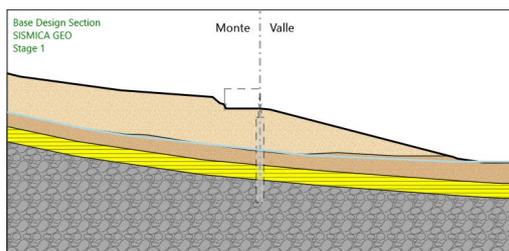
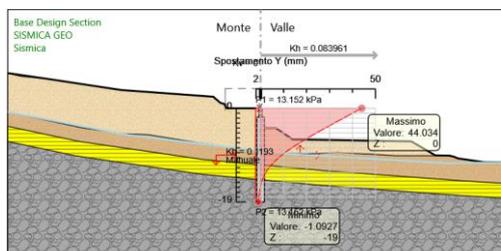
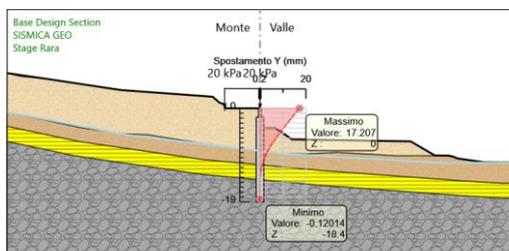
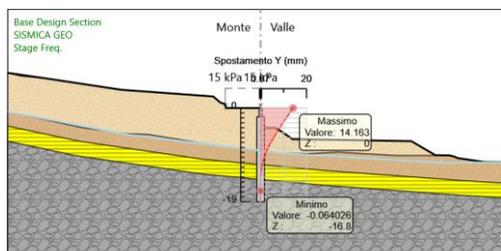
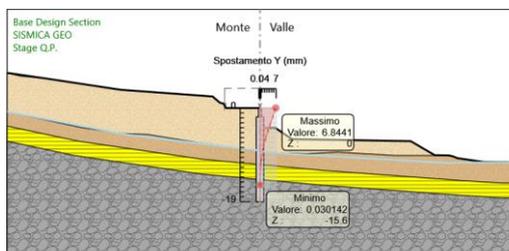
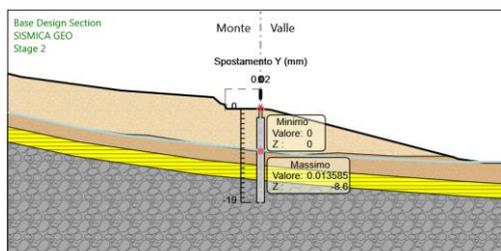
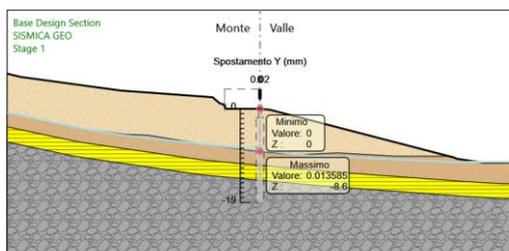
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 154 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Tabella Grafici dei Risultati



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

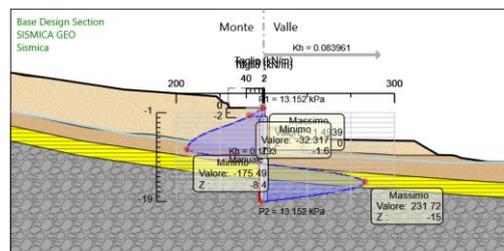
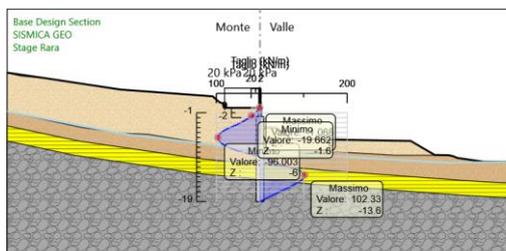
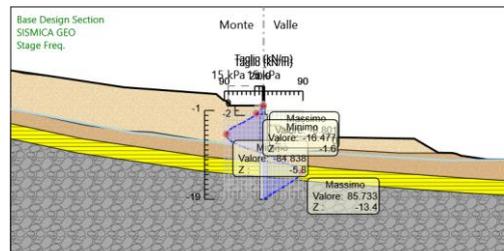
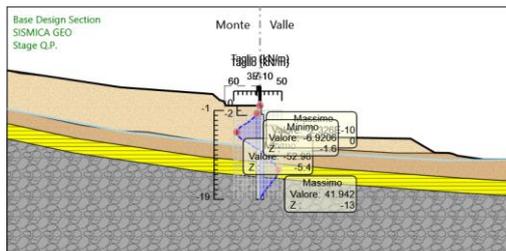
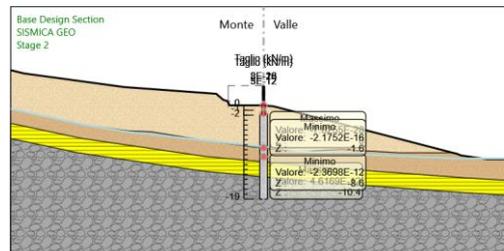
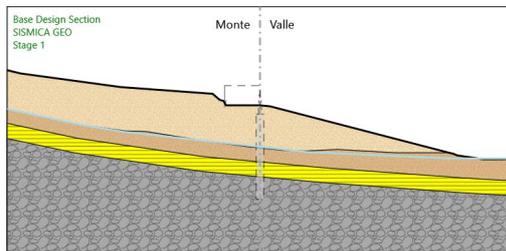
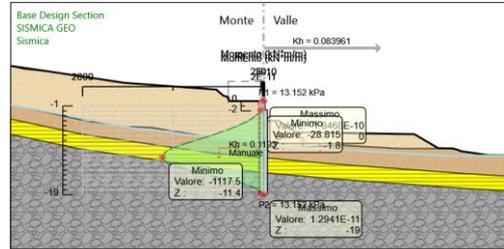
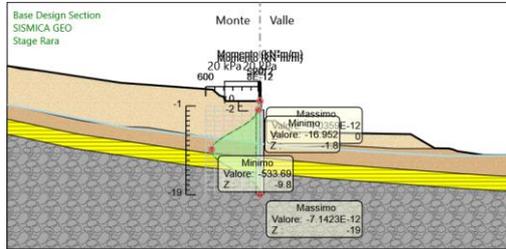
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 155 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------





2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 156 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

APPENDICE B

REPORT DI CALCOLO VERIFICHE PARATIA CON URTO

PARATIE *plus*TM

Report di Calcolo

Jobname: C:\archivio\Arc-Par_Plus\A194_Quadrilatero-Astaldi\PEDEMONTANA\Lotto 3-4\OS16_Max_Colleg S.P. Varanese\Paratia-URTO_Mik.pplus

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.

 QUADRILATERO Marche Umbria S.p.A.	2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese Relazione di calcolo							
	Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. F

Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : POLYLINE

Punti

(-50;7.1297)
 (-47.4732;6.4783)
 (-42.354;5.9908)
 (-27.5418;3.6961)
 (-9.375;2.3395)
 (-8.6649;1.9792)
 (-8.5323;1.7935)
 (-6.5184;1.6507)
 (-4.1127;0.1828)
 (0;0)
 (1.9872;-0.2042)
 (37.3773;-0.96107)
 (50;0)
 (50;-30)
 (-50;-30)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-50;-0.7502)
 (-47.6376;-1.2428)
 (-35.3691;-3.9668)
 (-26.6832;-5.1857)
 (-22.4013;-5.3342)
 (-12.099;-7.0298)
 (-2.4804;-8.3762)
 (4.1757;-9.0809)
 (9.1785;-9.245)
 (15.3738;-8.9432)
 (26.6139;-9.6005)
 (37.3773;-9.6107)
 (38.2572;-9.8282)
 (39.0204;-10.1567)
 (44.2824;-10.9355)
 (50;-10.9105)
 (50;0)



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 158 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

(50;-30)

(-50;-30)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-50;-3.6521)

(-35.9838;-6.7013)

(-11.3568;-10.3847)

(12.5172;-12.653)

(40.0326;-14.7038)

(48.0189;-15.2123)

(50;-15.2123)

(50;0)

(50;-30)

(-50;-30)

OCR : 1

Tipo : POLYLINE

Punti

(-50;-6.7222)

(-36.5252;-9.6537)

(-11.7208;-13.3636)

(12.2638;-15.6424)

(39.8258;-17.6967)

(47.9235;-18.2123)

(50;-18.2123)

(50;0)

(50;-30)

(-50;-30)

OCR : 1



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 159 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : -1.8 m

Quota di fondo : -19 m

Muro di sinistra

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -1.8 m

Muro di sinistra

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

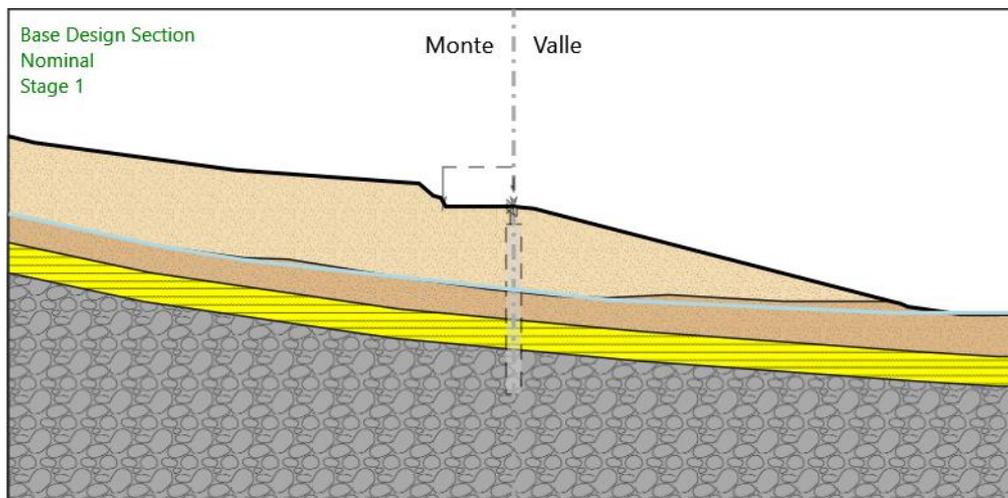
Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 160 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Fasi di Calcolo

Stage 1



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

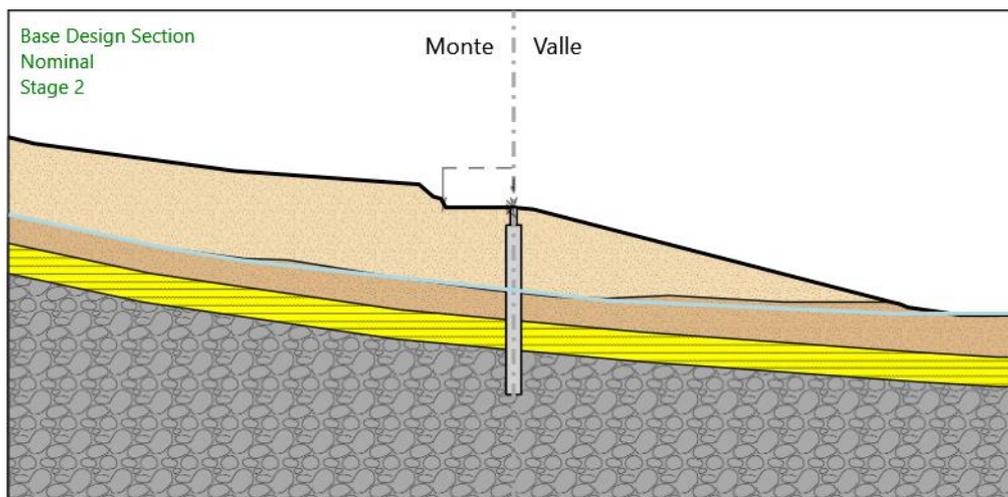
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 161 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Stage 2



Stage 2

Elementi strutturali

Paratia : PALO

X : 0 m

Quota in alto : -1.8 m

Quota di fondo : -19 m

Sezione : Palo Fi 1500/3m

Paratia : cordolo

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -1.8 m

Sezione : cordolo

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

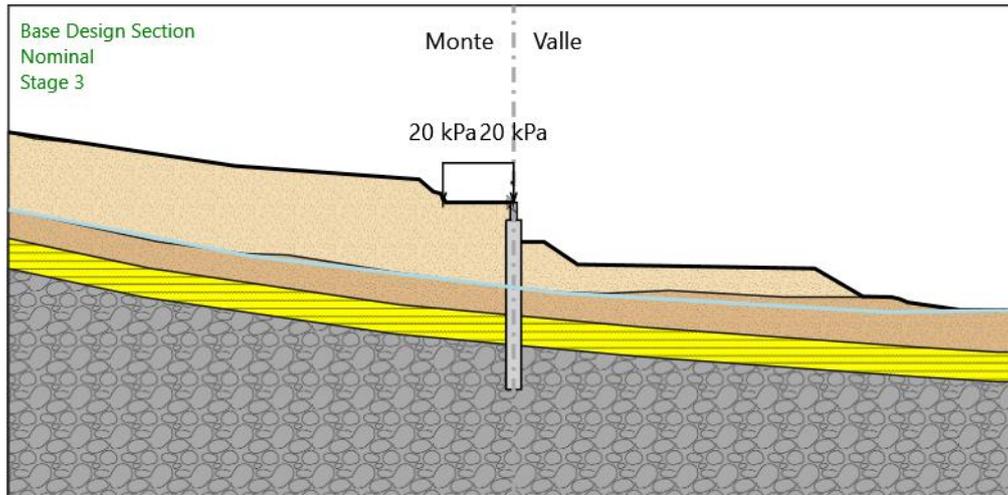
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 162 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Stage 3



Stage 3

Elementi strutturali

Paratia : PALO

X : 0 m

Quota in alto : -1.8 m

Quota di fondo : -19 m

Sezione : Palo Fi 1500/3m

Paratia : cordolo

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -1.8 m

Sezione : cordolo

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

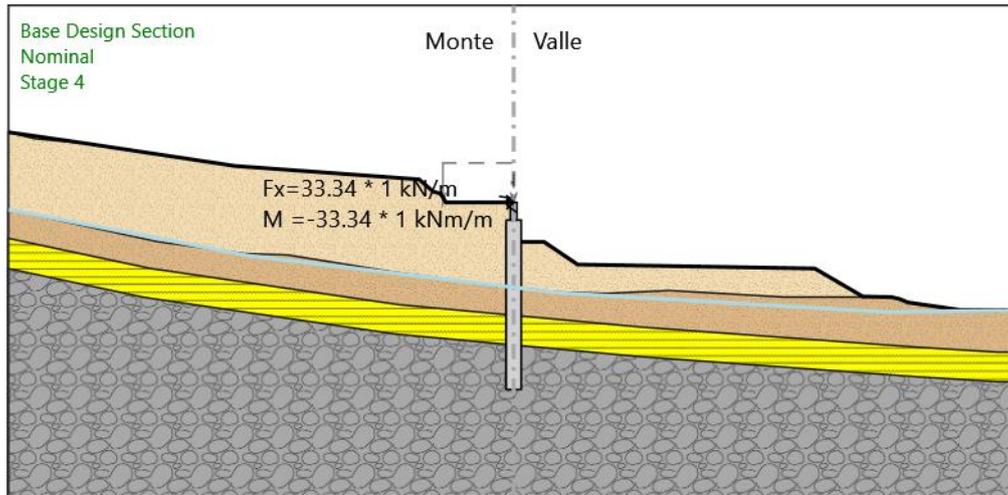
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 163 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Stage 4



Stage 4

Elementi strutturali

Paratia : PALO

X : 0 m

Quota in alto : -1.8 m

Quota di fondo : -19 m

Sezione : Palo Fi 1500/3m

Paratia : cordolo

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -1.8 m

Sezione : cordolo

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

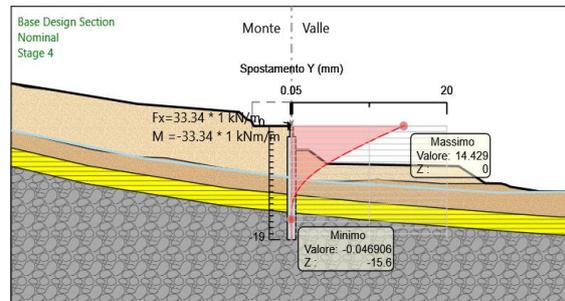
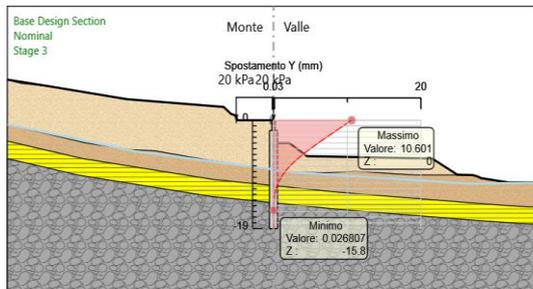
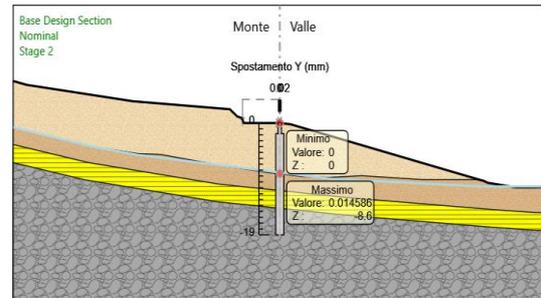
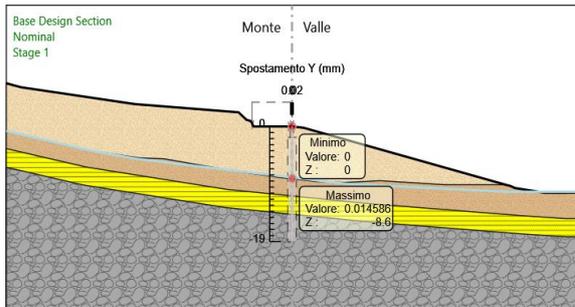
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 164 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Grafici Spostamento in tabella



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

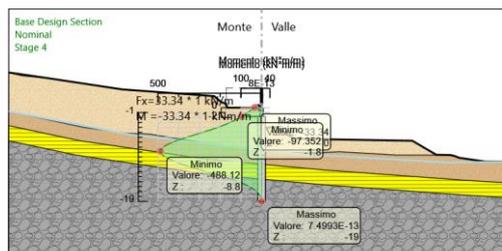
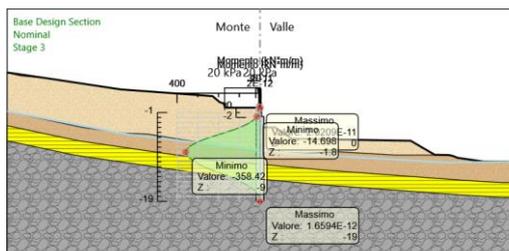
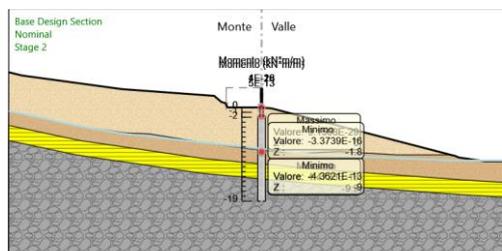
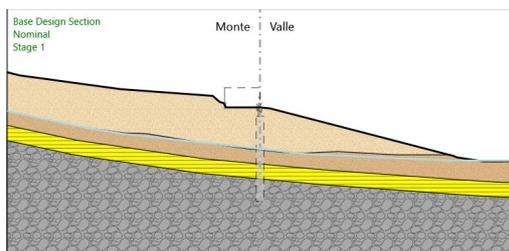
Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 165 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Risultati Paratia

Grafico Momento Nominal



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Paratia di pali in SX rotatoria Collegamento alla S.P.132 Varanese

Relazione di calcolo

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS OS0016	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. F	Pag. di Pag. 166 di 166
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Grafico Taglio Nominal

