

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

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

### PROGETTO DEFINITIVO

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

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <b>PROGETTAZIONE:</b> Associazione Temporanea di Imprese                           |   |  |  |
| Mandataria:  | Mandanti:   |  |  |
|  |  |  |  |

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

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</b> |  |  |
| Ing. Giulio Petrizzelli                 |  |  |

|   |             |
|---|-------------|
| <b>2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE</b>                                 | SCALA:      |
| 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud      |             |
| 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia |             |
| <b>OPERE D'ARTE MAGGIORI: GALLERIE NATURALI</b>                       | DATA:       |
| Galleria Naturale Mecciano  | Maggio 2017 |
| Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi                         |             |

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

| Codice Elaborato: | Opera     | Tratto | Settore | CEE | WBS         | Id. doc. | N. prog. | Rev. |
|-------------------|-----------|--------|---------|-----|-------------|----------|----------|------|
|                   | L 0 7 0 3 | 2 1 3  | E       | 1 3 | G A 0 0 0 0 | R E L    | 0 2      | A    |

| REV. | DATA        | DESCRIZIONE                       | Redatto | Controllato | Approvato   |
|------|-------------|-----------------------------------|---------|-------------|-------------|
| A    | Maggio 2017 | Emissione per stralcio funzionale | PROGIN  | S. Lieto    | A. Grimaldi |
|      |             |                                   |         |             |             |
|      |             |                                   |         |             |             |

## INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. PREMESSA .....</b>                            | <b>3</b>  |
| <b>2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>            | <b>4</b>  |
| 2.1 NORMATIVE E RACCOMANDAZIONI .....               | 4         |
| 2.2 BIBLIOGRAFIA.....                               | 4         |
| <b>3. DESCRIZIONE DELL'OPERA.....</b>               | <b>5</b>  |
| <b>4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....</b>       | <b>9</b>  |
| <b>5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>6. DEFINIZIONE AZIONE SISMICA .....</b>          | <b>12</b> |
| <b>7. VERIFICHE E STATI LIMITE.....</b>             | <b>13</b> |
| 7.1 VERIFICHE ALLO SLU.....                         | 13        |
| 7.2 VERIFICHE ALLO SLE .....                        | 13        |
| 7.3 VERIFICHE DI FESSURAZIONE .....                 | 13        |
| <b>8. MODELLI DI CALCOLO .....</b>                  | <b>14</b> |
| 8.1 GALLERIA ARTIFICIALE E OPERE PROVVISORIALI..... | 14        |
| 8.1.1 Descrizione delle sezioni.....                | 15        |
| 8.2 PARATIA FRONTALE DI IMBOCCO .....               | 17        |
| 8.2.1 Metodologia di calcolo .....                  | 18        |
| <b>9. RISULTATI DELLE ANALISI.....</b>              | <b>21</b> |
| 9.1 GALLERIA ARTIFICIALE E OPERE PROVVISORIALI..... | 21        |
| 9.1.1 Sezione artificiale in scavo .....            | 23        |
| 9.1.2 Sezione artificiale con protesi e pali .....  | 24        |
| 9.2 PARATIA FRONTALE DI IMBOCCO .....               | 27        |
| <b>ALLEGATO .....</b>                               | <b>30</b> |
| TABULATI DI CALCOLO .....                           | 30        |

### 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>3 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|--------------------------|

## 1. PREMESSA

La presente relazione viene emessa nell'ambito del Progetto Definitivo della strada Pedemontana Marchigiana, che costituisce l'elemento di completamento tra le due direttrici "S.S.76" Vallesina e "S.S.77" Val di Chienti, con riferimento ai seguenti stralci funzionali:

3° stralcio funzionale: compreso tra lo svincolo di Castelraimondo nord e lo svincolo di Castelraimondo sud;

4° stralcio funzionale: compreso tra lo svincolo di Castelraimondo sud e l'innesto con la S.S. 77 a Muccia.

Gli stralci funzionali di cui sopra rientrano nell'ambito degli interventi di completamento della Pedemontana delle Marche definiti e finanziati nella Delibera CIPE 64/2016 - "Aggiornamento del quadro infrastrutturale della delibera n. 13/2004".

Nella presente relazione viene riportato il dimensionamento e l'analisi degli imbocchi A (lato Nord) e B (lato Sud) della Galleria Naturale Mecciano.

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1 Normative e raccomandazioni

La redazione della presente relazione è stata condotta nel rispetto della normativa vigente, in particolare:

Normative sulle costruzioni

- D.M. 14.01.2008: “Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circolare n° 61702.02.2009: “Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008”

Normative sulle strutture in c.a, in c.a.p. e acciaio

- Legge 05.11.1971, n.1086: “Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica” e relative istruzioni (Circ. Min. LL.PP. 14.02.1974, n. 11951).
- D.M. 16.01.1996: “Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»” e relative istruzioni (Circ. Min. LL.PP. 04.07.1996, n. 156 AA.GG./STC).
- Circolare n.156AA/STC del 04.07.1996 “Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996”.
- D.M. 14.02.1992: “Norme tecniche per l’esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche”.
- D.M. 09.01.1996: “Norme tecniche per il calcolo, l’esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche” e relative istruzioni (Circ. Min. LL.PP. 15.10.1996, n. 252 AA.GG./STC).
- Normativa sui terreni, opere di sostegno, opere di fondazione
- D.M 11.03.1988: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione” e relative istruzioni (Circ. Min. LL.PP. 24.09.1988, n. 30483).
- Associazione Geotecnica Italiana, “Aspetti geotecnici della progettazione in zona sismica. Linee guida” Ed. provvisoria marzo 2005.

### 2.2 Bibliografia

- Lancellotta R. (1993): “Geotecnica”. Edizioni Zanichelli.
- Lancellotta R., Calavera J. (1999): “Fondazioni”. Ed. McGraw-Hill.
- Viggiani C. (2000): “Fondazioni”. Ed. CUEN.

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbrocchi

| Opera | Tratto | Settore | CEE | WBS    | Id. doc. | N. prog. | Rev. | Pag. di Pag. |
|-------|--------|---------|-----|--------|----------|----------|------|--------------|
| L0703 | 213    | E       | 13  | GA0000 | REL      | 02       | A    | 5 di 103     |

### 3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

La Galleria Naturale Mecciano si estende tra le progressive 4+530 e 5+340 ed è costituita da una canna unica bidirezionale. L'imbocco A (lato Nord) si estende da pk 4+530 a 4+598 mentre l'imbocco B (lato Sud) si estende da pk 5+278 a 5+340.

Di seguito vengono riportati gli stralci planimetrici delle opere in oggetto.

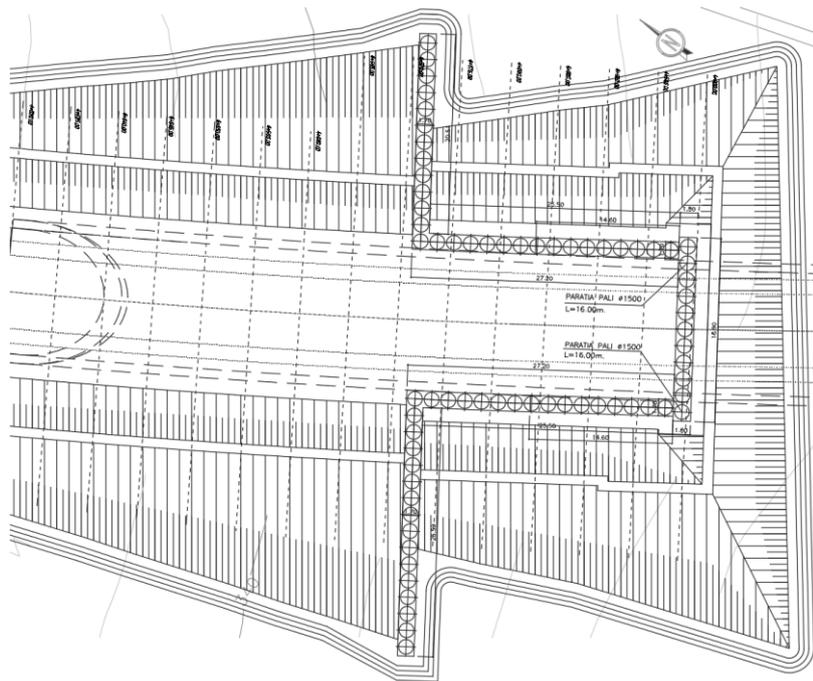


Figura 1: Stralcio planimetrico imbocco A (Lato Nord)

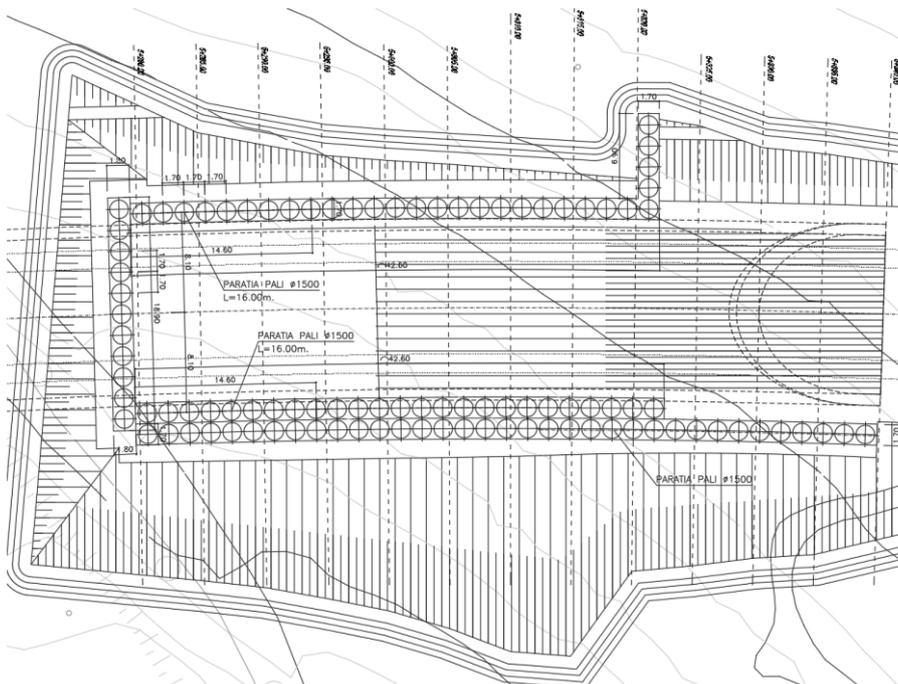


Figura 2: Stralcio planimetrico imbocco B (Lato Sud)

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

| Opera | Tratto | Settore | CEE | WBS    | Id. doc. | N. prog. | Rev. | Pag. di Pag. |
|-------|--------|---------|-----|--------|----------|----------|------|--------------|
| L0703 | 213    | E       | 13  | GA0000 | REL      | 02       | A    | 6 di 103     |

In corrispondenza dagli imbocchi sono previsti tratti di approccio in Galleria Artificiale, tali tratti presentano due tipologie costruttive differenti denominate “Artificiale in scavo” e “Artificiale con protes e pali”:

- **Artificiale in scavo:** la sezione è costituita da una artificiale “classica” realizzata mediante sbancamento, realizzazione del rivestimento e successivo riempimento. Tale tipologia presenta nel tratto iniziale il “becco di flauto”.
- **Artificiale con protes e pali:** prevede opere di protezione a carattere provvisoria finalizzate alla realizzazione dei rivestimenti. Tali opere sono composte da paratie di pali  $\Phi 1500/1.70$  disposti in sx e in dx collegati in testa da un puntone in c.a. ad asse curvilineo denominato “protesi”. La lunghezza dei pali è pari a 16.0 m.

Le fasi di realizzazione prevedono dapprima un prescavo fino a quota testa pali per la realizzazione degli stessi e della protes, un successivo riempimento con sistemazione definitiva ed infine lo scavo a foro cieco della galleria artificiale con realizzazione dei rivestimenti in calcestruzzo armato.

In corrispondenza dell’imbocco A (Lato Nord) della galleria vengono predisposti dreni suborizzontali al fine di mitigare l’influenza della falda sullo spessore superficiale di coltre potenzialmente instabile.

Di seguito vengono riportate alcune rappresentazioni delle sezioni sopra descritte:

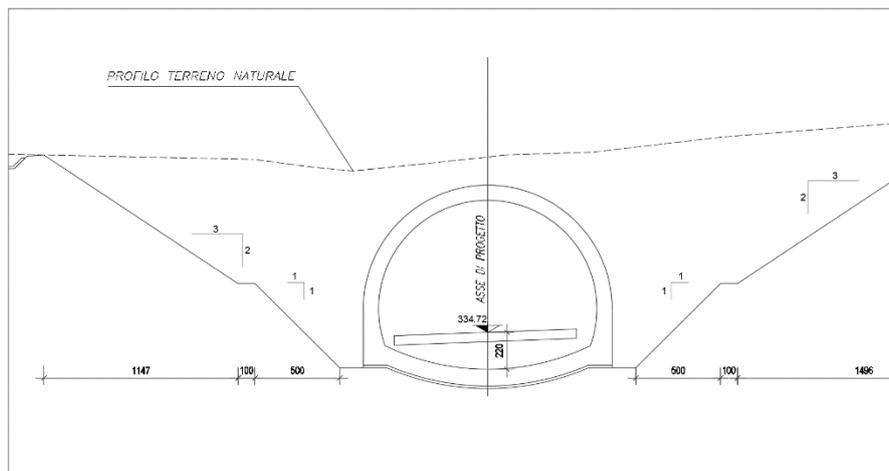


Figura 3: Sezione tipo “Artificiale in scavo”

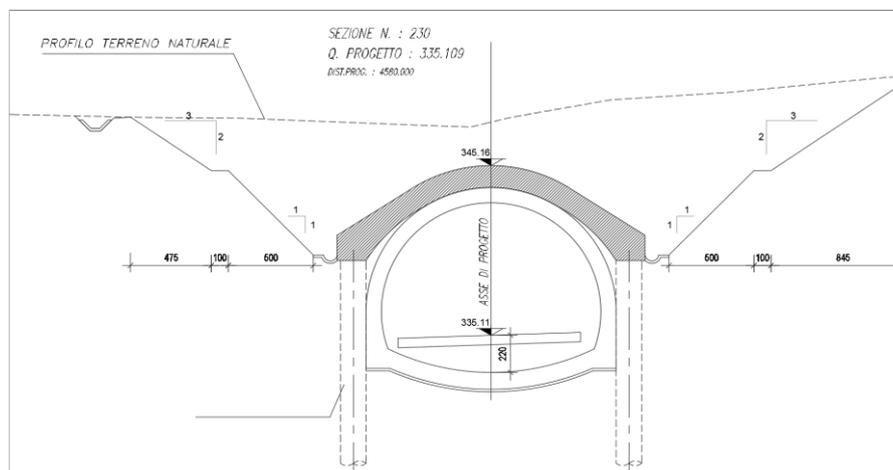


Figura 4: Sezione tipo “Artificiale con protes e pali”

### 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>7 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|--------------------------|

Si riporta un prospetto di riepilogo dei sistemi costruttivi adottati in funzione della progressiva:

| Galleria Naturale Mecciano |  | Progressiva iniziale | Progressiva finale |
|----------------------------|--|----------------------|--------------------|
| <b>IMBOCCO NORD</b>        | Sezione "Artificiale in scavo"           | 4+530                | 4+572              |
|                            | Sezione "Artificiale con protesi e pali" | 4+572                | 4+600              |
| <b>IMBOCCO SUD</b>         | Sezione "Artificiale in scavo"           | 5+278                | 5+320              |
|                            | Sezione "Artificiale con protesi e pali" | 5+320                | 5+340              |

Per entrambe le tipologie costruttive i rivestimenti in calcestruzzo armato presentano spessore minimo pari a 0.90 m in calotta e sulle murette mentre l'arco rovescio ha uno spessore minimo pari ad 1.0 m.

Di seguito si riportano alcune sezioni del tratto in artificiale:

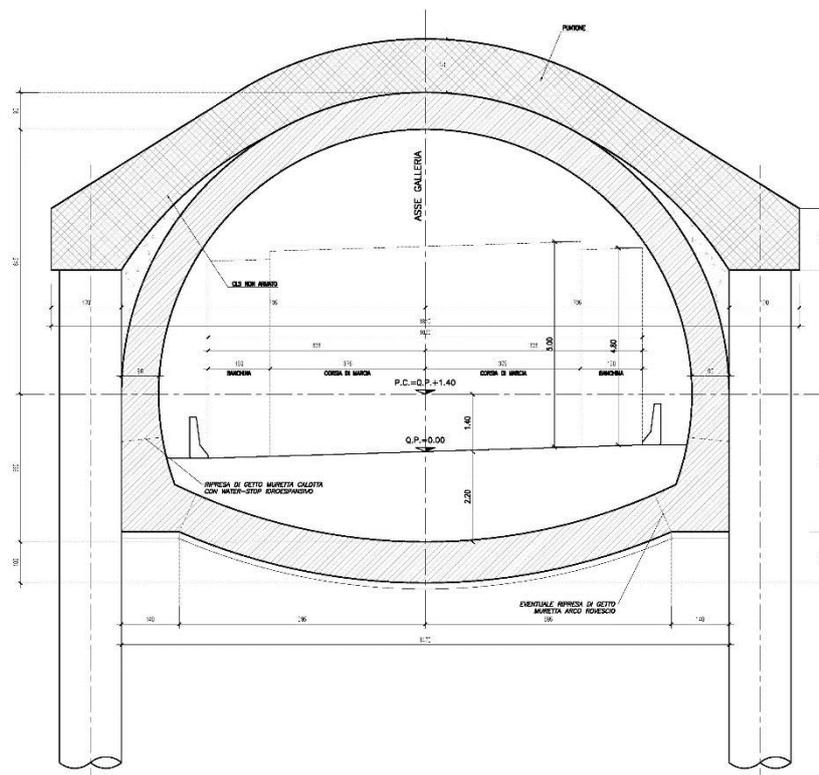
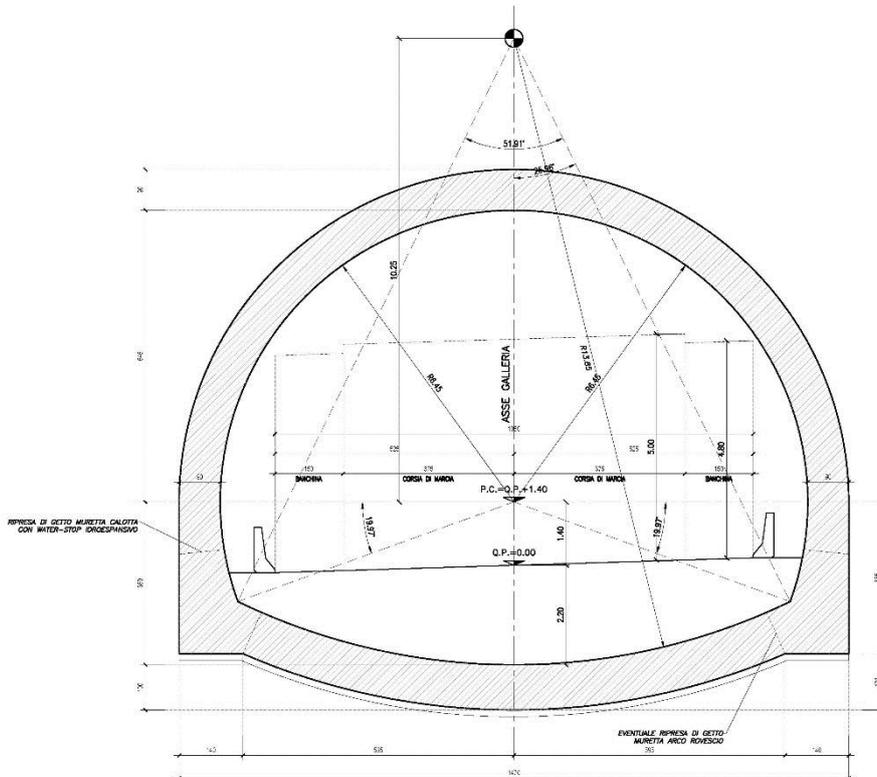


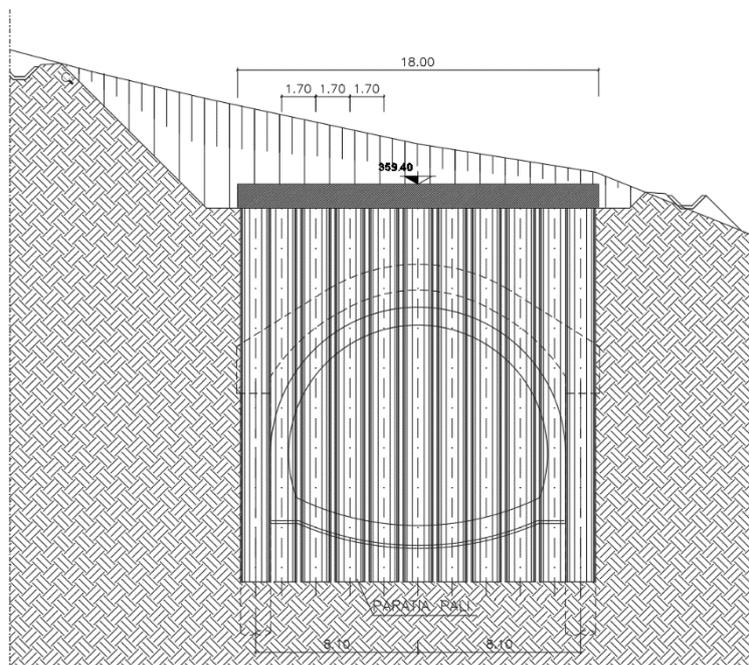
Figura 5: Carpenteria sezione Artificiale in scavo

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                          |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|--------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>8 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|--------------------------|



**Figura 6: Carpenteria sezione Artificiale con protesi e pali**

In corrispondenza del passaggio tra Galleria Artificiale e Naturale è presente una paratia di imbocco realizzata mediante pali trivellati  $\Phi 1500/1.70$  di lunghezza pari a 25.0 m. Tali pali sono collegati in testa mediante cordolo in c.a. di dimensioni 1.20m x 1.80m. Si riporta una rappresentazione:



**Figura 7: Paratia frontale di imbocco**

#### 4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Si riportano qui di seguito le caratteristiche prestazionali dei materiali che saranno impiegati per la realizzazione dei rivestimenti definitivi.

##### Calcestruzzo per opere definitive – arco rovescio e murette

|   |                  |
|---|------------------|
| Tipo (secondo UNI EN 206-1):                    | C35/45           |
| Resistenza cubica caratteristica (t=28 gg):     | Rck ≥ 45 MPa     |
| Resistenza cilindrica caratteristica (t=28 gg): | fck ≥ 35 MPa     |
| Modulo elastico secante:                        | Ecm = 34'077 MPa |
| Rapporto massimo acqua / cemento                | A/C ≤ 0.50       |
| Classe di esposizione ambientale:               | XA3              |

##### Calcestruzzo per opere definitive – calotta e piedritti

|   |                  |
|---|------------------|
| Tipo (secondo UNI EN 206-1):                    | C32/40           |
| Resistenza cubica caratteristica (t=28 gg):     | Rck ≥ 40 MPa     |
| Resistenza cilindrica caratteristica (t=28 gg): | fck ≥ 32 MPa     |
| Modulo elastico secante:                        | Ecm = 33'346 MPa |
| Rapporto massimo acqua / cemento                | A/C ≤ 0.50       |

##### Acciaio per cemento armato

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Tipo: B 450 C (ex Fe B 44k)                    |                            |
| Tensione caratteristica di rottura a trazione: | ftk ≥ 540 MPa              |
| Tensione caratteristica di snervamento:        | fyk ≥ 450 MPa              |
| Tensione di calcolo (γs=1.15):                 | fyd = 450 / 1.15 = 391 MPa |
| Modulo elastico:                               | E = 210'000 MPa            |

##### Calcestruzzo per opere provvisionali

|   |                  |
|---|------------------|
| Tipo (secondo UNI EN 206-1):                    | C25/30           |
| Resistenza cubica caratteristica (t=28 gg):     | Rck ≥ 30 MPa     |
| Resistenza cilindrica caratteristica (t=28 gg): | fck ≥ 25 MPa     |
| Modulo elastico secante:                        | Ecm = 30'500 MPa |
| Rapporto massimo acqua / cemento                | A/C ≤ 0.50       |
| Classe di esposizione ambientale:               | XC2              |

### 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>10 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

## 5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO

La caratterizzazione geologica – geotecnica dei terreni interessati dall'opera in oggetto è stata effettuata mediante l'analisi dei dati ottenuti da prove di laboratorio ed in sito.

L'area del tracciato stradale in oggetto si sviluppa nell'Appennino Umbro-Marchigiano e per tutta la sua estensione ricade interamente nel "Bacino di Camerino", un bacino minore di una più ampia struttura di età miocenica. Le successioni attraversate appartengono al Bacino Marchigiano Interno e le età formazionali sono comprese tra il Turoniano (Scaglia Rossa) e il Messiniano Superiore (Formazione a Colombacci), a queste vanno aggiunti i depositi alluvionali terrazzati, i detriti di versante ed i depositi eluvio colluviali di età pleistocenica-olocenica.

La galleria in oggetto attraversa la Formazione di Camerino. Si tratta delle litologie appartenenti alla formazione delle marnoso-arenacee. In particolare in funzione dei diversi rapporti fra frazione pelitica e arenacea si distinguono le seguenti facies: associazione pelitica, rappresentata da marne argillo-siltose scure con subordinate peliti arenacee e marne emipelagiche; associazione pelitico-arenacea, rappresentata da litofacies politico-arenacee e subordinatamente da litofacies arenarie politiche; associazione arenaceo-pelitica, formata essenzialmente da litofacies costituite da arenarie e marne siltose grigie ed infine l'associazione arenacea-conglomeratica, costituita da arenarie giallastre, da conglomerati in giacitura lenticolare e da livelli marnosi.

Di seguito si riportano i principali depositi:

Depositi eluvio colluviali: depositi a composizione granulometrica variegata ma generalmente a prevalente componente fine limo argillosa; localmente si rinviene sabbia limosa con clasti derivanti dalla disgregazione del substrato roccioso.

Alluvioni: si tratta di depositi alluvionali rinvenibili in corrispondenza dei corsi d'acqua e si distinguono: ghiaie eterometriche ed eterogenee in matrice sabbiosa, sabbie, sabbie debolmente limose, limi argillosi.

Substrato alterato: si tratta di una fascia di spessore variabile costituita da argilla limosa consistente che sovrasta il substrato a carattere da semilitoide a litoide, rappresenta la parte superiore alterata del substrato;

Substrato Pelitico-Arenaceo/Arenaceo-Pelitico (Formazione di Camerino): rappresentata da litofacies pelitico-arenacee e si distingue in funzione del rapporto A/P.

La stratigrafia di progetto delle opere di imbocco prevede uno spessore di coltre eluvio-colluviale variabile tra 5m-12m giacente su substrato della Formazione di Camerino che può presentare talvolta uno strato superficiale alterato di spessore circa 3.0 m. In corrispondenza dell'imbocco A (Lato Nord) è presente una coltre superficiale di spessore di circa 4 m potenzialmente instabile.

La quota della falda viene fissata cautelativamente a quota di -3.0 metri dal piano campagna.

Si riportano di seguito i parametri geomeccanici di interesse:

#### Terreno di riporto

$\gamma = 19.0 \div 20.0$  kN/m<sup>3</sup> peso di volume naturale

$\phi' = 27 \div 30^\circ$  angolo di resistenza al taglio

$c' = 0$  kPa coesione drenata

### 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>11 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

$E_o = 200 \div 300$  MPa modulo di deformazione elastico iniziale

Depositi eluvio colluviali limoso argillosi

$\gamma = 18.5 \div 20.5$  kN/m<sup>3</sup> peso di volume naturale

$\phi' = 22 \div 28^\circ$  angolo di resistenza al taglio

$c' = 0 \div 10$  kPa coesione drenata

$E_o = 100 \div 400$  MPa modulo di deformazione elastico iniziale

Unità Pa – Substrato pelitico areanaceo / Unità Ap – substrato arenaceo pelitico

$\gamma = 23.0 \div 23.5$  kN/m<sup>3</sup> peso di volume naturale

$\phi' = 25 \div 30^\circ$  angolo di resistenza al taglio

$c' = 100$  kPa coesione drenata

$E_{op} = 70$  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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>12 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

## 6. DEFINIZIONE AZIONE SISMICA

L'opera in oggetto è progettato per una vita nominale  $V_N$  pari a 50 anni ed una classe d'uso III ai sensi del D. Min. 14/01/2008, da cui deriva un coefficiente d'uso  $CU = 1.5$ .

L'azione sismica di progetto è valutata a partire dalla pericolosità sismica di base del sito su cui l'opera insiste, descritta in termini geografici e temporali:

- attraverso i valori di accelerazione orizzontale di picco  $a_g$  (attesa in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale) e le espressioni che definiscono le ordinate del relativo spettro di risposta elastico in accelerazione  $S_e(T)$ ;
- in corrispondenza del punto del reticolo che individua la posizione geografica dell'opera;
- con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR.

In particolare, la forma spettrale prevista dalla normativa è definita, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione di tre parametri:

- $a_g$ , accelerazione orizzontale massima del terreno;
- $F_0$ , valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $TC^*$ , periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

I suddetti parametri sono calcolati come media pesata dei valori assunti nei quattro vertici della maglia elementare del reticolo di riferimento che contiene il punto caratterizzante la posizione dell'opera, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici.

In particolare, si può notare come  $F_0$  descriva la pericolosità sismica locale del sito su cui l'opera insiste. Infatti, da quest'ultimo, attraverso le espressioni fornite dalla normativa, sono valutati i valori d'amplificazione stratigrafica e topografica. Di seguito sono riassunti i valori dei parametri assunti per l'opera in oggetto.

| STATO LIMITE | SLV     |
|--------------|---------|
| $a_g$        | 0.220 g |
| $F_0$        | 2.544   |
| $T_C^*$      | 0.333 s |
| $S_s$        | 1.364   |
| $C_c$        | 1.510   |
| $S_T$        | 1.000   |

La categoria di sottosuolo adottata è di tipo C.

Categoria di suolo C;

Categoria topografica T1;

$S_s$ , fattore stratigrafico 1.364;

$S_T$ , fattore topografico 1.0;

$C_c$ , fattore correttivo del periodo  $TC^*$  1.51.

Per le opere provvisorie con vita nominale inferiore ai 2 anni, in accordo con la normativa vigente [NTC – 2.4.1], l'analisi sismica dell'opera non è stata effettuata.

## 7. VERIFICHE E STATI LIMITE

### 7.1 Verifiche allo SLU

In questo vengono illustrati i criteri di verifica per gli elementi strutturali sia allo stato limite di esercizio (SLE), che allo stato limite ultimo (SLU-SLV).

Le verifiche di resistenza dal punto di vista statico quali pressoflessione e taglio vengono eseguite su tutti gli elementi strutturali, mentre le verifiche di resistenza per sollecitazioni sismiche vengono eseguite solo per il rivestimento della galleria artificiale.

In riferimento alla resistenza allo SLU nei confronti delle sollecitazioni taglianti si adotta la seguente formulazione:

[NTC – 4.1.2.1.3.1] La resistenza a taglio in assenza di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

dove:

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$$

$$v_{\min} = 0,035k^{3/2}f_{ck}^{1/2}$$

$d$  è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{sl} / (b_w \cdot d)$  è il rapporto geometrico di armatura longitudinale ( $\leq 0,02$ );

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$  è la tensione media di compressione nella sezione ( $\leq 0,2 f_{cd}$ );

$b_w$  è la larghezza minima della sezione (in mm).

Nel caso di utilizzo di armature a taglio si fa riferimento al 4.1.2.1.3.2 delle norme NTC2008. La resistenza a taglio dell'elemento in calcestruzzo armato è fornita dal minimo tra i valori  $V_{Rcd}$  e  $V_{Rsd}$ :

$$V_{Rsd} = 0,9 \cdot d \cdot \frac{A_{sw}}{s} \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) \cdot \sin\alpha$$

$$V_{Rcd} = 0,9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f'_{cd} \cdot (\text{ctg}\alpha + \text{ctg}\theta) / (1 + \text{ctg}^2\theta)$$

### 7.2 Verifiche allo SLE

Le verifiche allo stato limite di esercizio vengono eseguite esclusivamente sui rivestimenti definitivi della galleria artificiale poiché le opere di protezione hanno carattere provvisoria.

In riferimento al punto 4.1.2.2 delle NTC sono contemplate le verifiche delle prestazioni che la struttura deve essere in grado di garantire in esercizio sotto l'azione dei carichi di esercizio. Esse sono inoltre ampiamente descritte nella Circolare Applicativa nei diversi approcci rigorosi e semplificati. In particolare, sono da effettuarsi verifiche di:

- verifiche di fessurazione;
- verifica di limitazione delle tensioni in esercizio.

### 7.3 Verifiche di fessurazione

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente. Essendo la struttura a contatto col terreno si considerano condizioni ambientali aggressive; le armature di acciaio ordinario sono ritenute poco sensibili [NTC – Tabella 4.1.IV]. Il calcolo eseguito per le verifiche in questione fa fede a quanto riportato al 4.1.2.2.4.6 Verifica allo stato limite di fessurazione della Normativa NTC2008.

La classe di esposizione scelta, in riferimento alle NTC, è la XA3. Le condizioni ambientali si considerano aggressive e le armature sono acciai ordinari, quindi “poco sensibili”.

L’apertura limite delle fessure è riportato nel prospetto seguente:

| Gruppi di esigenze | Condizioni ambientali | Combinazione di azioni | Armatura           |            |                |            |
|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------------|------------|----------------|------------|
|                    |                       |                        | Sensibile          |            | Poco sensibile |            |
|                    |                       |                        | Stato limite       | $w_d$      | Stato limite   | $w_d$      |
| <b>a</b>           | Ordinarie             | frequente              | ap. fessure        | $\leq w_2$ | ap. fessure    | $\leq w_3$ |
|                    |                       | quasi permanente       | ap. fessure        | $\leq w_1$ | ap. fessure    | $\leq w_2$ |
| <b>b</b>           | Aggressive            | frequente              | ap. fessure        | $\leq w_1$ | ap. fessure    | $\leq w_2$ |
|                    |                       | quasi permanente       | decompressione     | -          | ap. fessure    | $\leq w_1$ |
| <b>c</b>           | Molto aggressive      | frequente              | formazione fessure | -          | ap. fessure    | $\leq w_1$ |
|                    |                       | quasi permanente       | decompressione     | -          | ap. fessure    | $\leq w_1$ |

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

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

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

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

Per la NTC i limiti da verificare sono quindi:

combinazione frequente:  $w_2 = 0.3 \text{ mm}$

combinazione quasi permanente:  $w_1 = 0.2 \text{ mm}$

## 8. MODELLI DI CALCOLO

In questo capitolo vengono dettagliate le specifiche tecniche della modellazione adottata per la galleria artificiale, per le opere provvisionali ad essa connesse nonché per la paratia frontal di imbocco al tratto in naturale.

### 8.1 Galleria Artificiale e opere provvisionali

L’analisi dell’opera viene effettuata con riferimento ad una fascia di dimensione longitudinale pari ad 1.0 m, rappresentativa della sezione di analisi. Sono stati realizzati dei modelli piani agli elementi finiti attraverso il codice di calcolo Midas GTS, particolarmente adatto alle problematiche geo-strutturali.

Il volume di terreno significativamente interessato dalla realizzazione della galleria è stato reso discreto con una mesh di elementi bidimensionali. La discretizzazione di calcolo è costituita da elementi quadrangolari bidimensionali. Le dimensioni della mesh, in relazione alla profondità ed al volume interessato, sono sufficienti a garantire che i risultati delle analisi siano indipendenti dalla particolare mesh adottata e sono tali da permettere di vincolare il lato inferiore della mesh bloccando gli spostamenti sia verticali che orizzontali, ed i lati sinistro e destro bloccando gli spostamenti orizzontali.

Il terreno è stato simulato con un legame costitutivo elasto-plastico alla Mohr-Coulomb mentre per i rivestimenti in calcestruzzo viene adottato un modello elastico lineare.

Nelle analisi F.E.M. eseguite vengono simulate tutte le fasi realizzative, a partire dalla condizione geostatica fino alla configurazione a lungo termine.

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

| Opera | Tratto | Settore | CEE | WBS    | Id. doc. | N. prog. | Rev. | Pag. di Pag. |
|-------|--------|---------|-----|--------|----------|----------|------|--------------|
| L0703 | 213    | E       | 13  | GA0000 | REL      | 02       | A    | 15 di 103    |

Le condizioni analizzate comprendono lo stato limite di esercizio SLE e lo stato limite di salvaguardia della vita SLV. Le sollecitazioni allo stato limiti ultimo (Statico) si ottengono moltiplicando quelle dello SLE per un coefficiente di amplificazione dei carichi pari a 1.3.

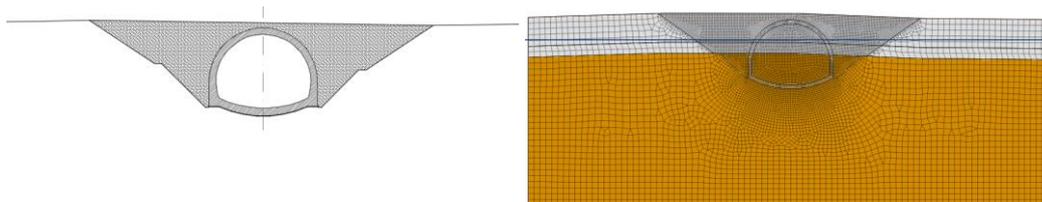
### 8.1.1 Descrizione delle sezioni

Come descritto in precedenza si individuano le sezioni "tipo" da analizzare. Esse presentano diversa configurazione e fasi realizzative e saranno analizzate singolarmente per le condizioni più severe dal punto di vista geotecnico e strutturale.

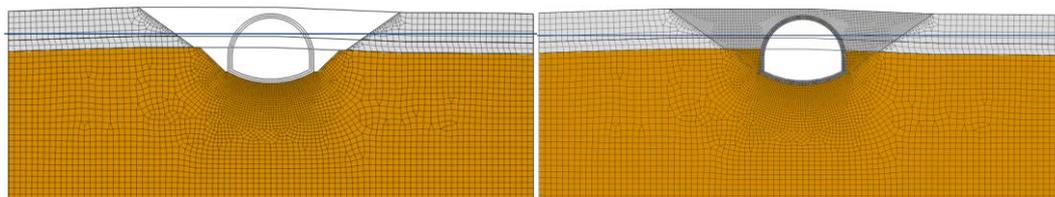
#### SEZIONE ARTIFICIALE IN SCAVO

Per tale sezione si considera prima lo sbancamento libero, poi la realizzazione dei rivestimenti ed infine il ritombamento della copertura. La stratigrafia di progetto corrisponde con quanto esposto nel capitolo di inquadramento geologico-geotecnico.

I rivestimenti interni in calcestruzzo armato presentano spessori indicati nella descrizione generale dell'opera.



**Figura 8 - Sezione Artificiale in scavo - Inizializzazione**



**Figura 9 - Sezione Artificiale in scavo – Realizzazione rivestimento definitivo e ritombamento**

#### SEZIONE ARTIFICIALE CON PROTESI E PALI

Per la sezione si considera prima uno scavo superficiale, la realizzazione dei pali e della protesi/puntone, il ritombamento e lo scavo a foro cieco della galleria.

I rivestimenti interni, i pali e la protesi presentano caratteristiche geometriche in accordo a quanto specificato nel capitolo di descrizione dell'opera.

In questo caso lo strato di terreno superficiale Ecl<sub>a</sub> è pari a 7.5 m circa, mentre il substrato inferiore è del tipo Pa/Ap. In questo tipo di sezione è stato tenuto della zona di potenziale frana adottando opportunamente i valori residui dello strato di Ecl<sub>a</sub>.

**2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

| Opera | Tratto | Settore | CEE | WBS    | Id. doc. | N. prog. | Rev. | Pag. di Pag. |
|-------|--------|---------|-----|--------|----------|----------|------|--------------|
| L0703 | 213    | E       | 13  | GA0000 | REL      | 02       | A    | 16 di 103    |

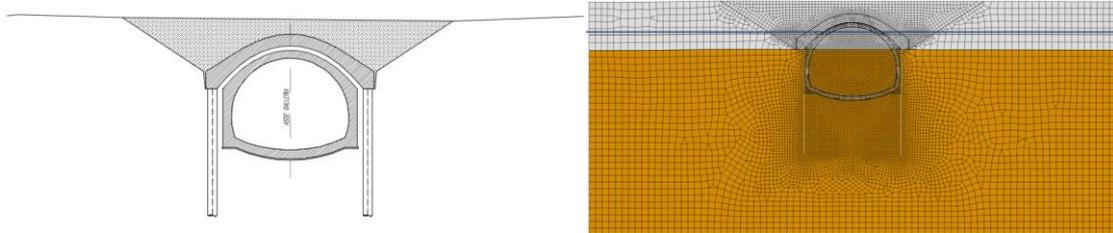


Figura 10 - Sezione Artificiale con protesi e pali – Inizializzazione

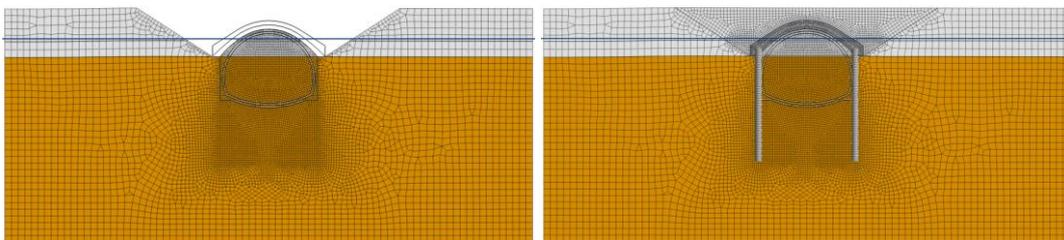


Figura 11 - Sezione Artificiale con protesi e pali – Sbancamento, realizzazione opere di sostegno e ritombamento

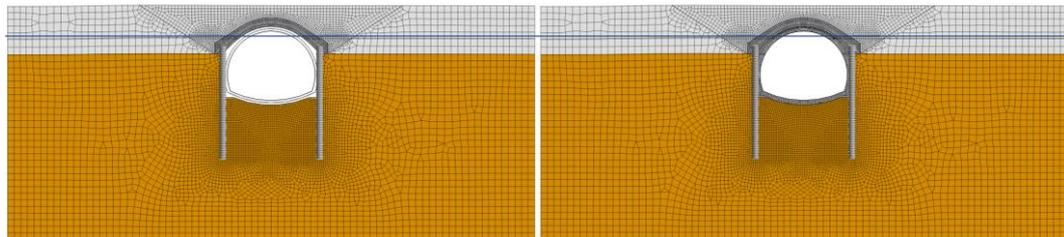


Figura 12 - Sezione Artificiale con protesi e pali – Scavo, Rivestimento definitivo, successivo decadimento della protesi e dei pali

### 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>17 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

## 8.2 Paratia frontale di imbocco

Per le paratie frontali di imbocco viene realizzato un modello di calcolo piano mediante l'ausilio del Software ParatiePlus2017 sviluppato dalla CEAS. Il calcolo della paratia tiene conto delle diverse fasi costruttive e consente di cogliere l'interazione terreno-struttura attraverso un metodo iterativo.

Infatti, in tale codice di calcolo, 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, centine) con molle dotate di opportuna rigidità.

La legge costitutiva elasto-plastica del terreno è identificata dai parametri di spinta del terreno: il terreno reagisce in modo elastico sino ai valori limite dello spostamento raggiunti i quali, la reazione corrisponde, a seconda del segno dello spostamento, ai valori limite della pressione attiva o passiva. Si intende che gli spostamenti vengono computati a partire dalla situazione di terreno "in quiete".

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.

Il metodo di calcolo richiede la definizione di parametri di interazione struttura-terreno, valutati in funzione delle caratteristiche geotecniche e fisiche dei terreni e delle caratteristiche geometriche e strutturali dell'opera.

Tutti i calcoli verranno condotti con riferimento a condizioni di lungo termine (parametri del terreno "efficaci") che, nel caso di esecuzione di scavi (detensionamento del terreno), conducono a risultati cautelativi sul dimensionamento delle opere di sostegno. Si prevede nella fase finale l'applicazione di un carico accidentale a tergo della paratia pari a 5 kN/m<sup>2</sup>.

Le verifiche saranno condotte con l'approccio 1 in accordo con la normativa vigente NTC2008.

Si riportano di seguito la rappresentazione del modello adottato, la stratigrafia e i parametri geotecnici:

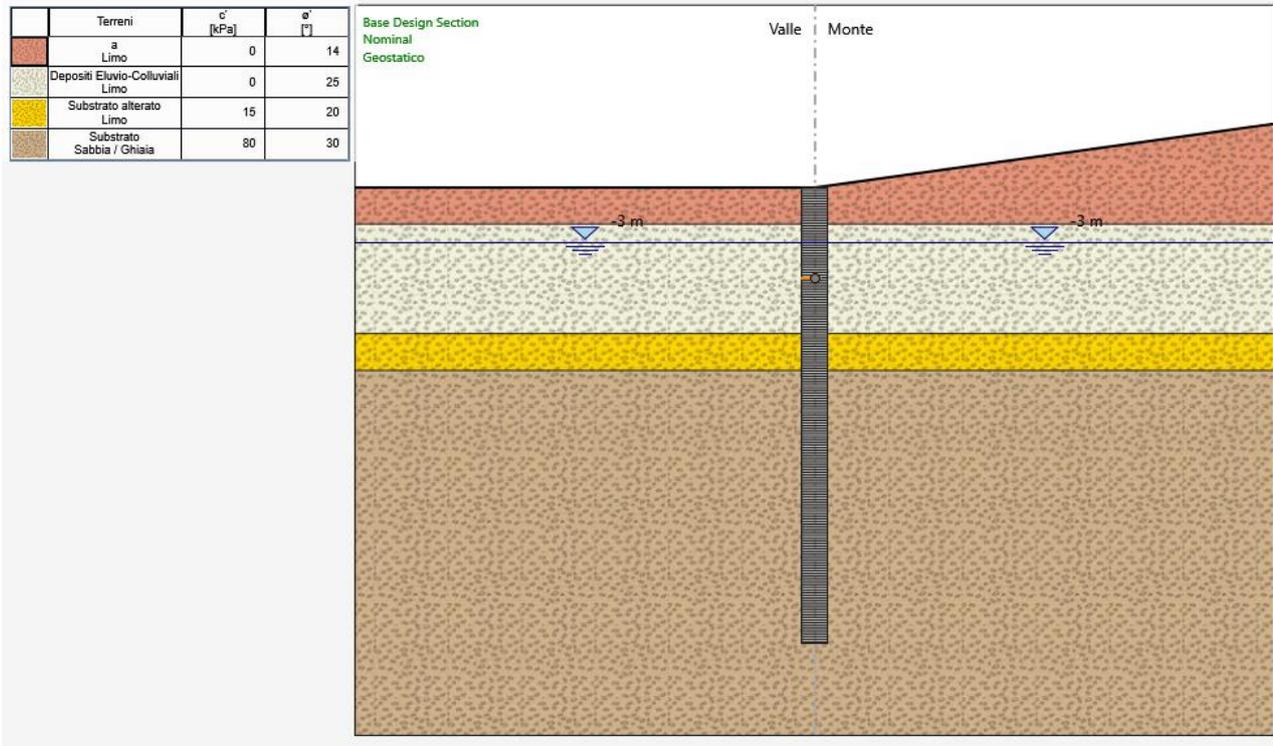


Figura 13 – Modello geotecnico/strutturale di calcolo della paratia frontale di imbocco

### 8.2.1 Metodologia di calcolo

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

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

dove:

$k_a$  è il coefficiente di spinta attiva

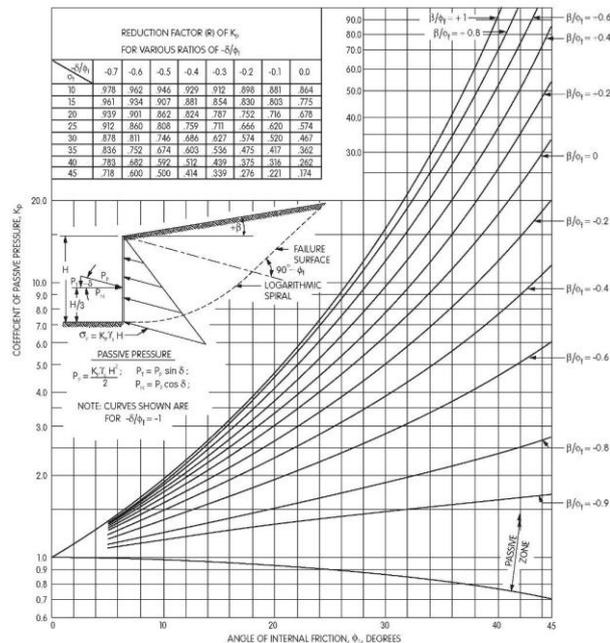
$\sigma'_v$  è la tensione verticale efficace

$c'$  è la coesione efficace

Il coefficiente di spinta attiva, per il caso in esame, è stato determinato tramite analisi limite, come illustrato dal seguente paragrafo.

Per il coefficiente di resistenza passiva, in condizioni statiche si può porre  $k_p = k_p(\phi', \psi, \beta, \delta)$ . Nelle analisi effettuate si è posto  $\delta' = 0.50 \cdot \phi'$ , con  $\delta' \leq 15^\circ$ . Fra le varie formulazioni proposte per il calcolo di  $k_p$ , di seguito, si farà riferimento a quella di [Caquot-Kerisel, 1948] che, nel caso in cui sia  $\delta > \phi' / 3$  fornisce risultati più attendibili delle altre formulazioni. 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 di seguito.



Modello a spirale logaritmica per il calcolo dei coefficienti di spinta

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

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

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

dove:

$k_0$  è il coefficiente di spinta a riposo;

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

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

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

dove:

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

### 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>20 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

$m$  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  $p(z = z_0)$

$\gamma_w$  è il peso specifico dell'acqua

$i$  è la perdita di carico 
$$i = \frac{-\Delta h}{L} = - \frac{[h(z) - h(z_0)]}{z - z_0}$$

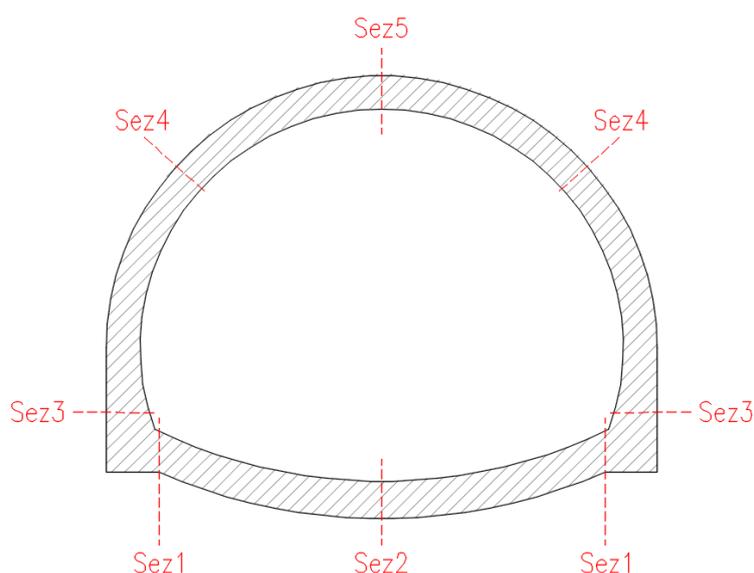
$z$  è la quota, positiva verso l'alto, alla quale si calcola  $p$

## 9. RISULTATI DELLE ANALISI

In questo capitolo vengono illustrati i risultati delle analisi eseguite sia per le gallerie artificiali e relative opere provvisionali che per le paratie frontali di imbocco al tratto in naturale.

### 9.1 Galleria artificiale e opere provvisionali

Di seguito vengono illustrati i risultati delle analisi in termini di sollecitazioni sugli elementi strutturali allo stato limite di esercizio SLE, allo stato limite ultimo SLU ed allo stato limite di salvaguardia della vita SLV (sisma). Nella figura seguente si indicano le sezioni della galleria artificiale maggiormente sollecitate, per le quali si eseguono le verifiche strutturali:



**Figura 14: Sezioni maggiormente sollecitate**

Di seguito si sintetizzano in forma tabellare tutti i risultati ottenuti in termini di sollecitazioni sui rivestimenti in calcestruzzo armato.

| Sollecitazioni rivestimento definitivo - SLE |                            |          |                           |                            |                           |
|--|----------------------------|----------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Sezione di calcolo<br>[-]                    | Sezione strutturale<br>[-] | s<br>[m] | N <sub>Ed</sub><br>[kN/m] | M <sub>Ed</sub><br>[kNm/m] | T <sub>Ed</sub><br>[kN/m] |
| Artificiale in scavo                         | 1                          | 0.80     | 530                       | 450                        | 380                       |
|  | 2                          | 0.70     | 200                       | 530                        | 20                        |
|  | 3                          | 0.70     | 1500                      | 630                        | 350                       |
|  | 4                          | 0.70     | 780                       | 150                        | 70                        |
|  | 5                          | 0.70     | 600                       | 320                        | 50                        |
| Artificiale tra pali                         | 1                          | 0.80     | 500                       | 250                        | 200                       |
|  | 2                          | 0.70     | 130                       | 260                        | 40                        |
|  | 3                          | 0.70     | 950                       | 200                        | 100                       |
|  | 4                          | 0.70     | 540                       | 80                         | 50                        |
|  | 5                          | 0.70     | 630                       | 140                        | 40                        |

### 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>22 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Sollecitazioni rivestimento definitivo - SLV |                            |          |                           |                            |                           |
|--|----------------------------|----------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Sezione di calcolo<br>[-]                    | Sezione strutturale<br>[-] | s<br>[m] | N <sub>Ed</sub><br>[kN/m] | M <sub>Ed</sub><br>[kNm/m] | T <sub>Ed</sub><br>[kN/m] |
| Artificiale in scavo                         | 1                          | 0.80     | 770                       | 710                        | 450                       |
|  | 2                          | 0.70     | 200                       | 565                        | 100                       |
|  | 3                          | 0.70     | 1450                      | 520                        | 550                       |
|  | 4                          | 0.70     | 660                       | 600                        | 100                       |
|  | 5                          | 0.70     | 600                       | 320                        | 140                       |
| Artificiale tra pali                         | 1                          | 0.80     | 1900                      | 950                        | 400                       |
|  | 2                          | 0.70     | 150                       | 520                        | 150                       |
|  | 3                          | 0.70     | 920                       | 450                        | 490                       |
|  | 4                          | 0.70     | -250                      | 500                        | 170                       |
|  | 5                          | 0.70     | 700                       | 160                        | 115                       |

### 9.1.1 Sezione artificiale in scavo

Si riportano di seguito i risultati delle analisi in termini di sollecitazioni sul rivestimento definitivo, per gli stati limite SLE e SLV. I valori dei diagrammi sono scalati per un valore pari a  $10^{-6}$  per i momenti e pari a  $10^{-3}$  per i tagli e gli sforzi normali.

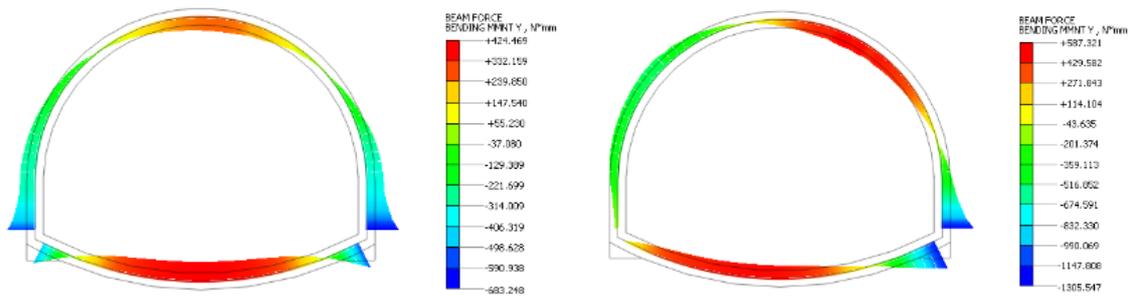


Diagramma momento flettente – SLE (sinistra), SLV (destra)

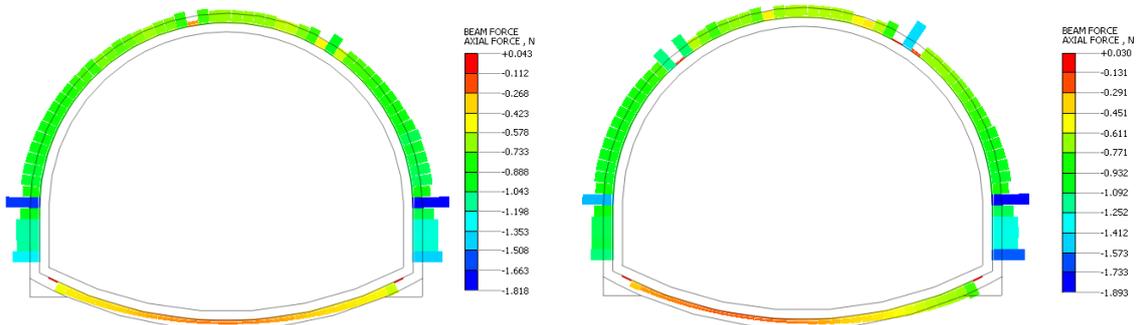


Diagramma sforzo normale – SLE (sinistra), SLV (destra)

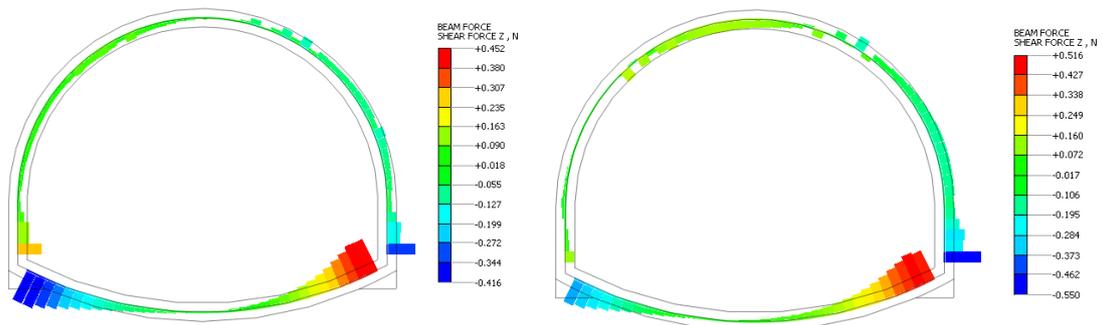


Diagramma taglio – SLE (sinistra), SLV (destra)

#### 9.1.2 Sezione artificiale con protesi e pali

Si riportano di seguito i risultati delle analisi in termini di sollecitazioni sul rivestimento definitivo, per gli stati limite SLE e SLV. I valori dei diagrammi sono scalati per un valore pari a  $10^{-6}$  per i momenti e pari a  $10^{-3}$  per i tagli e gli sforzi normali.

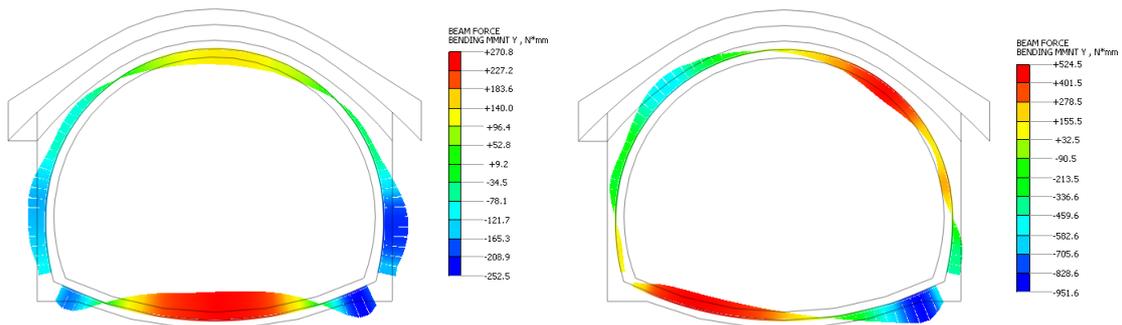


Diagramma momento flettente – SLE (sinistra), SLV (destra)

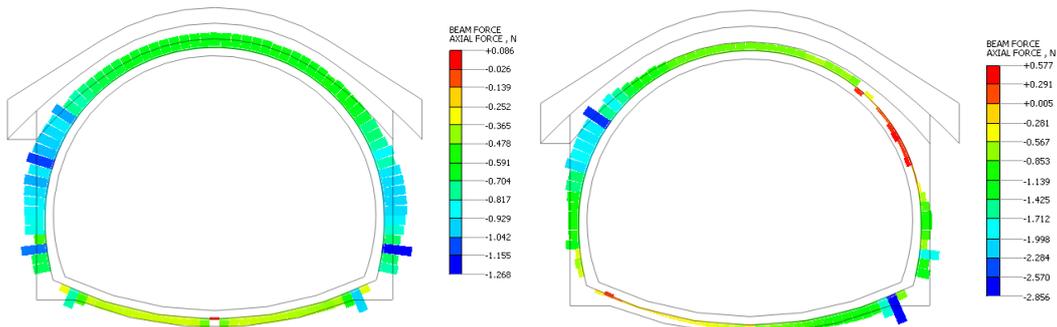


Diagramma sforzo normale – SLE (sinistra), SLV (destra)

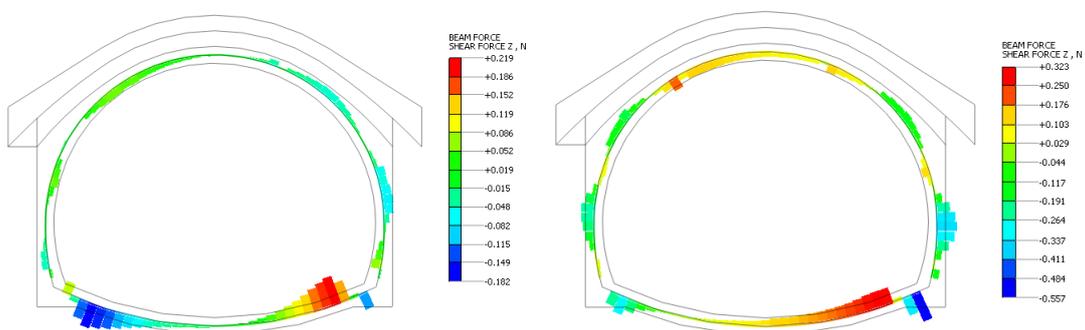


Diagramma taglio – SLE (sinistra), SLV (destra)

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>25 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

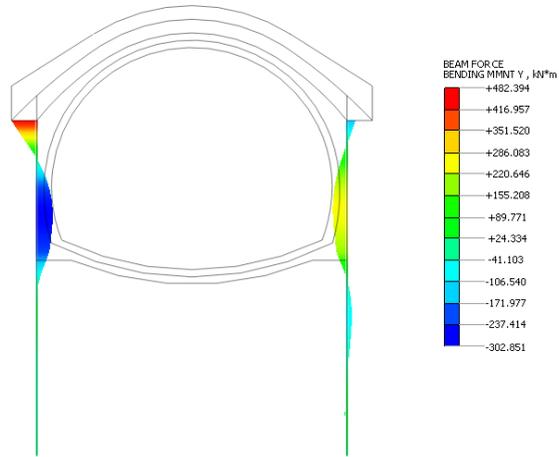


Diagramma momento flettente sui pali durante la fase di scavo – SLE

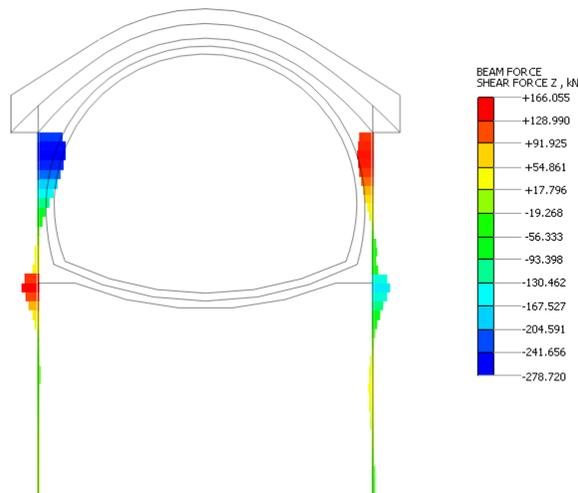
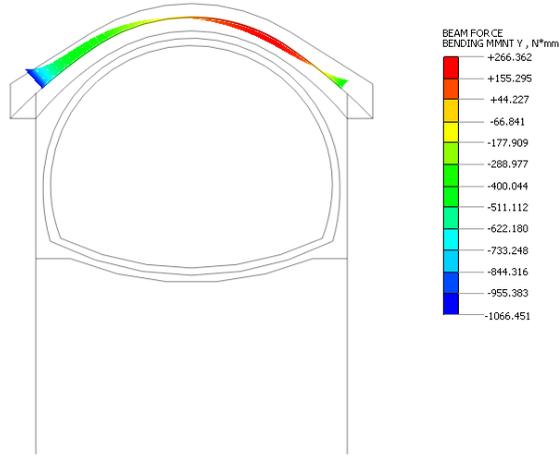
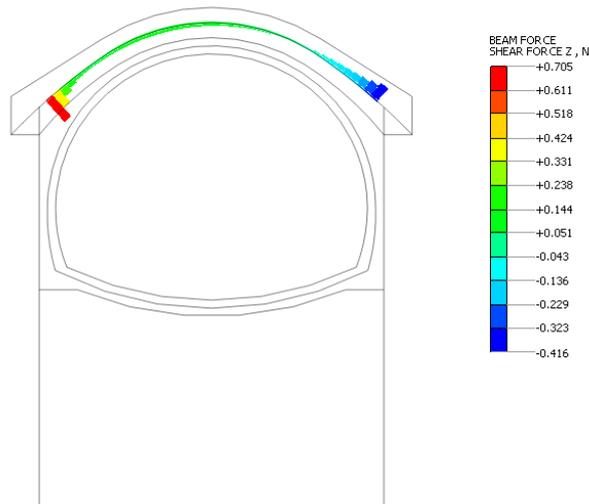


Diagramma taglio sui pali durante la fase di scavo– SLE

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>26 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|



**Diagramma momento flettente protesi – SLE**



**Diagramma taglio protesi – SLE**

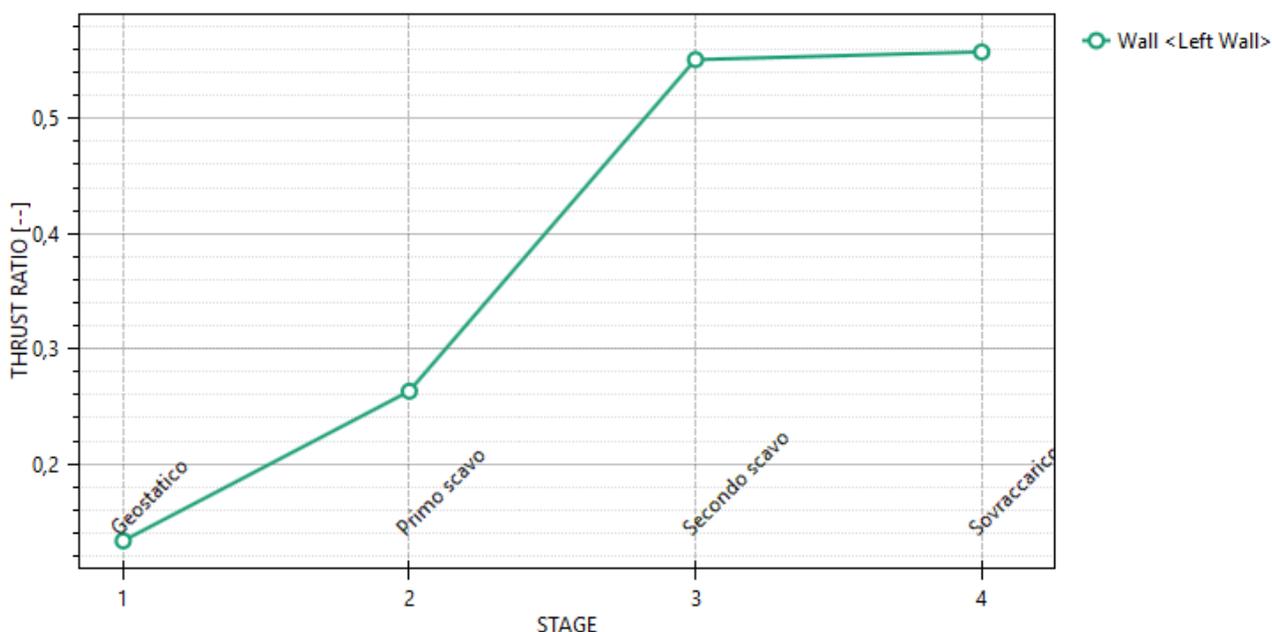
## 9.2 Paratia frontale di imbocco

Di seguito si riportano i principali risultati derivanti dalle analisi: sollecitazioni per m di sviluppo lineare e per singolo elemento strutturale e i coefficienti di sicurezza delle principali verifiche geotecniche.

La verifica geotecnica di infissione della paratia viene sintetizzata riportando i rapporti di mobilitazione della spinta passiva (resistenza). Tale valore è pari al rapporto tra la spinta reale agente e la massima spinta ammissibile. Ne consegue che il coefficiente di sicurezza è l'inverso del grado di mobilitazione:

### Massimi rapporti di mobilitazione spinta passiva

D.A. <A2+M2+R1>

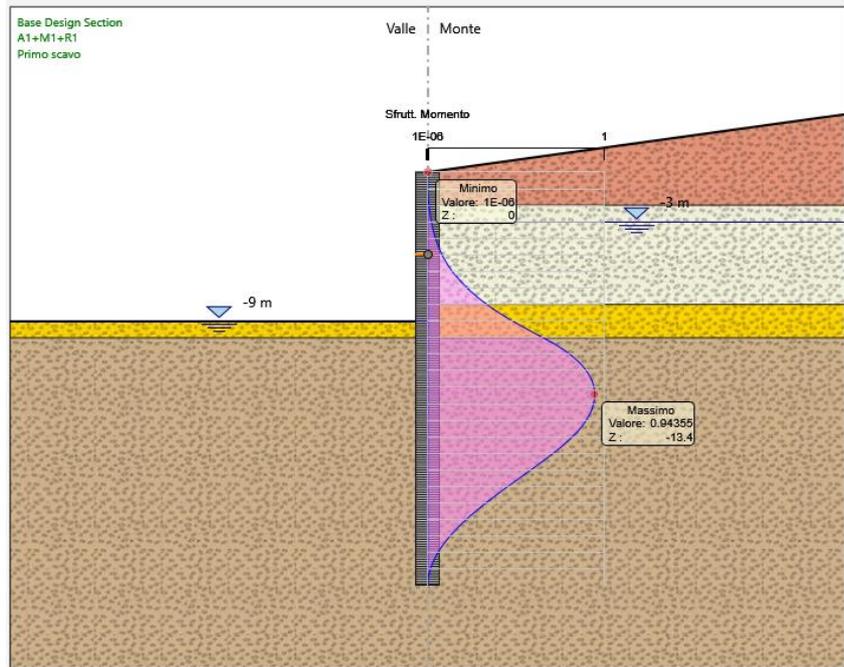


| Combinazione [-]  | Verifica infissione | Fattore di sicurezza [-] |
|-------------------|---------------------|--------------------------|
| Approccio 1 - GEO |                     | 1.82                     |

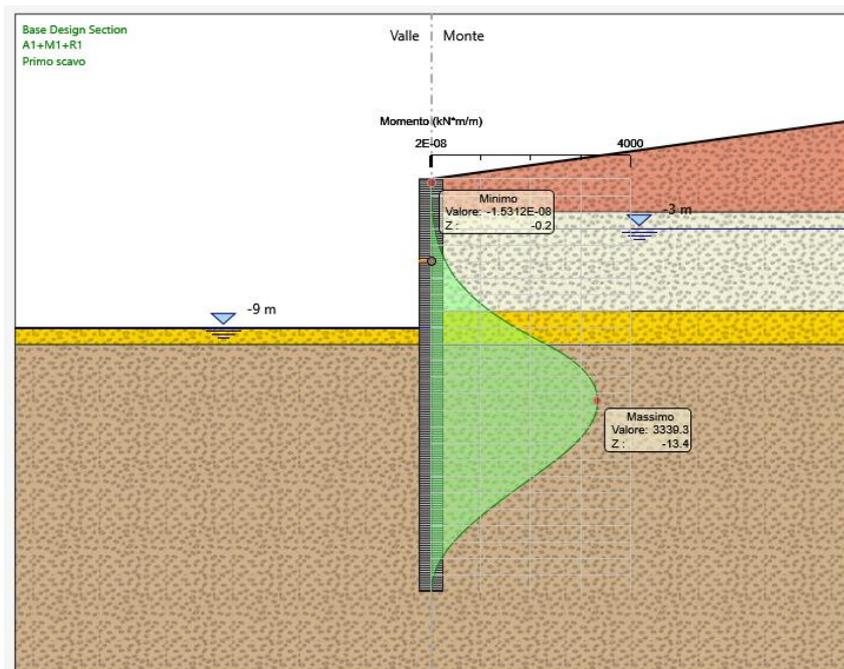
Le verifiche di sicurezza allo stato limite ultimo in termini di momento flettente e taglio sul palo vengono riportate in forma grafica attraverso il tasso di sfruttamento della paratia. Tale valore viene definito come azione sollecitante di progetto diviso la resistenza di progetto. A titolo di esempio nel caso della verifica a flessione il tasso di sfruttamento risulta essere pari a  $M_{Ed}/M_{Rd}$ . Di conseguenza il coefficiente di sicurezza risulta essere l'inverso del tasso di sfruttamento.

VERIFICA A FLESSIONE PALO

| Combinazione<br>[-] | Fattore di sicurezza<br>[-] |
|---------------------|-----------------------------|
| Approccio 1 - STR   | 1.06                        |



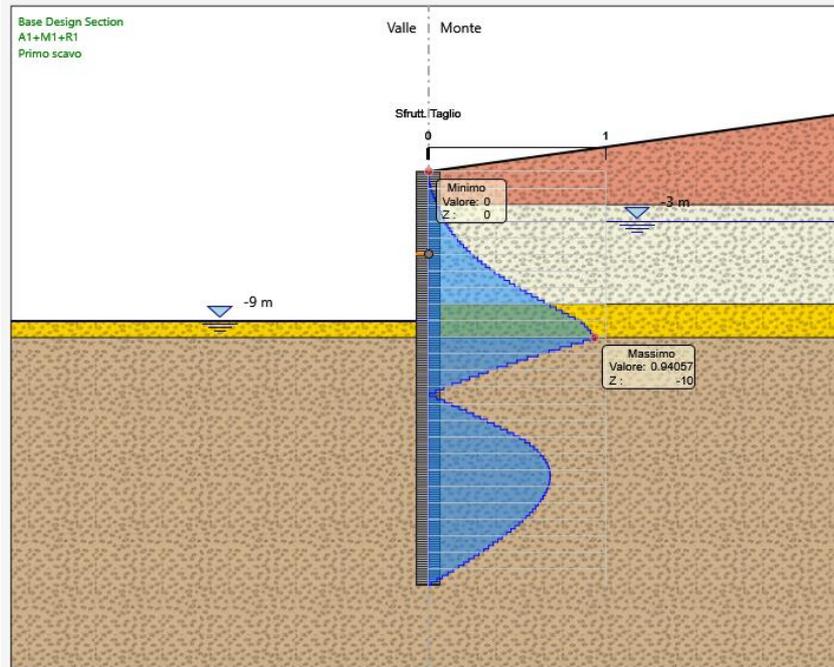
Risultati analisi – Tassi di sfruttamento a flessione



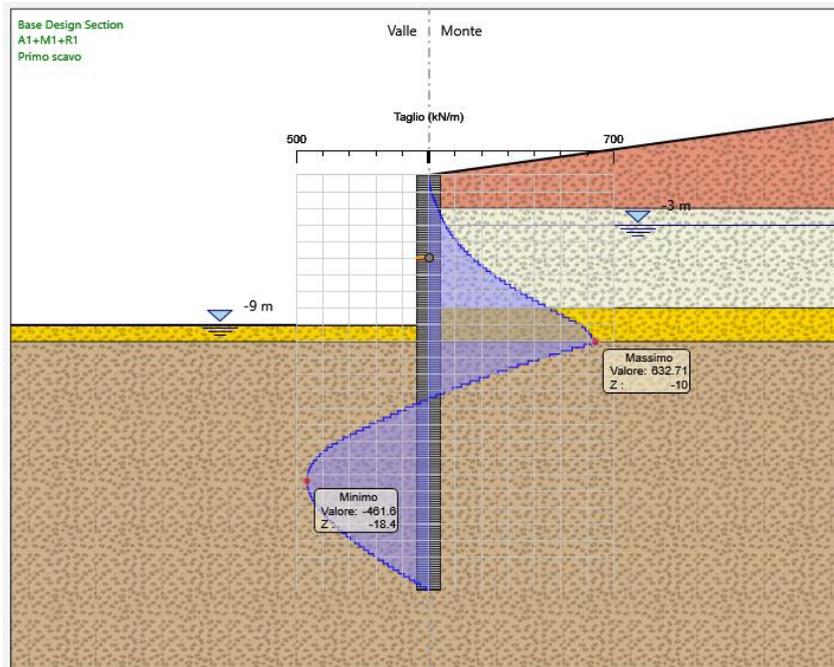
Risultati analisi – Momento flettente

VERIFICA A TAGLIO PALO

| Combinazione      | Fattore di sicurezza |
|-------------------|----------------------|
| [-]               | [-]                  |
| Approccio 1 - STR | 1.06                 |



Risultati analisi – Tassi di sfruttamento a taglio



Risultati analisi – Taglio sollecitante



**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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>30 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

# ALLEGATO

## *Tabulati di calcolo*

### 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>31 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

**PARATIE** *plus*<sup>TM</sup>  
2017

***Report di Calcolo***

#### Descrizione del Software

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

#### Descrizione della Stratigrafia e degli Strati di Terreno

Tipo : HORIZONTAL

Quota : 10 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -2 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -8 m

OCR : 1

Tipo : HORIZONTAL

Quota : -10 m

OCR : 1

| Strato di Terreno | Terreno                           | $\gamma$ dry      | $\gamma$ sat      | $\phi'$ | $\phi$ | $c$ | $\rho$ | Su       | Modulo<br>Elastico | Eu     | Evc | Eur | Ah | Avexp | Pa  | Rur/Rvc | Rvc | Ku  | Kvc               | Kur               |                   |
|-------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|---------|--------|-----|--------|----------|--------------------|--------|-----|-----|----|-------|-----|---------|-----|-----|-------------------|-------------------|-------------------|
|                   |                                   | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>3</sup> | °       | °      | kPa | kPa    |          |                    | kPa    | kPa |     |    |       | kPa |         |     | kPa | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>3</sup> |
| 1                 | a                                 | 19.5              | 19.5              | 14      | 0      | 0   | 0      | Constant | 30000              | 48000  |     |     |    |       |     |         |     |     |                   |                   |                   |
| 2                 | Depositi<br>Eluvio-<br>Colluviali | 19.5              | 19.5              | 25      | 0      | 0   | 0      | Constant | 30000              | 48000  |     |     |    |       |     |         |     |     |                   |                   |                   |
| 3                 | Substrato<br>alterato             | 19                | 19                | 20      | 15     | 0   | 0      | Constant | 30000              | 48000  |     |     |    |       |     |         |     |     |                   |                   |                   |
| 4                 | Substrato                         | 23.5              | 23.5              | 30      | 80     | 0   | 0      | Constant | 70000              | 112000 |     |     |    |       |     |         |     |     |                   |                   |                   |

#### Descrizione Pareti

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25 m

Muro di sinistra

#### Fasi di Calcolo

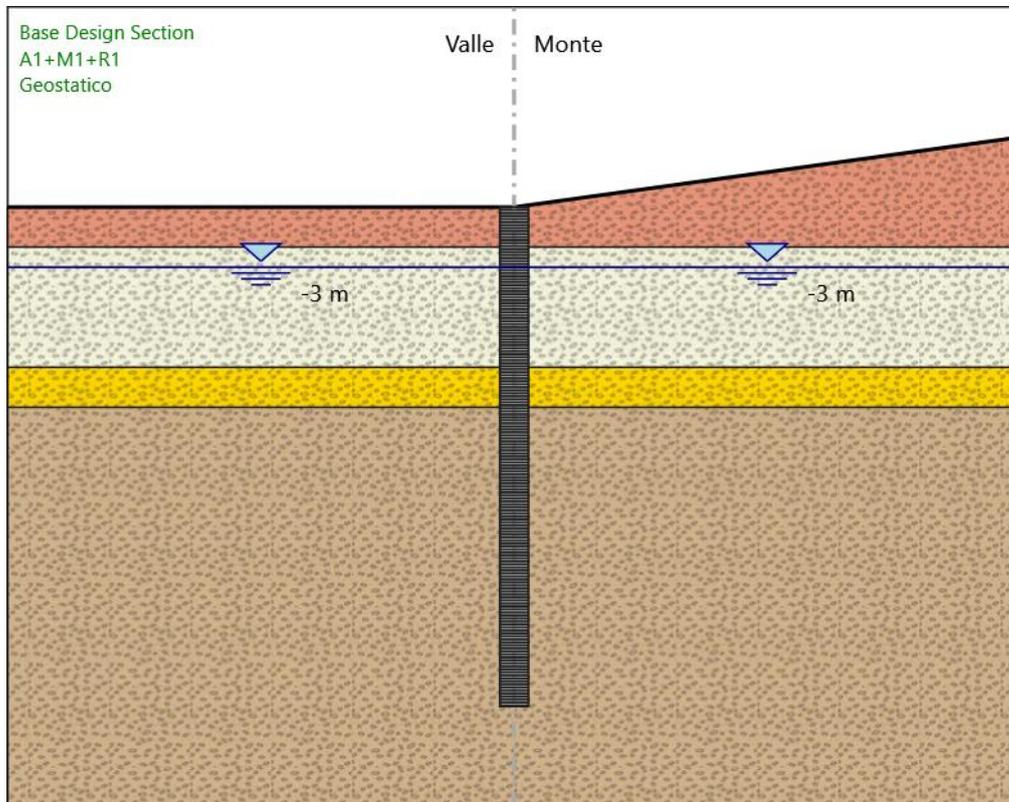
Geostatico

**2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>33 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|



Geostatico

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25 m

Sezione : Pali1500/1.7

Primo scavo

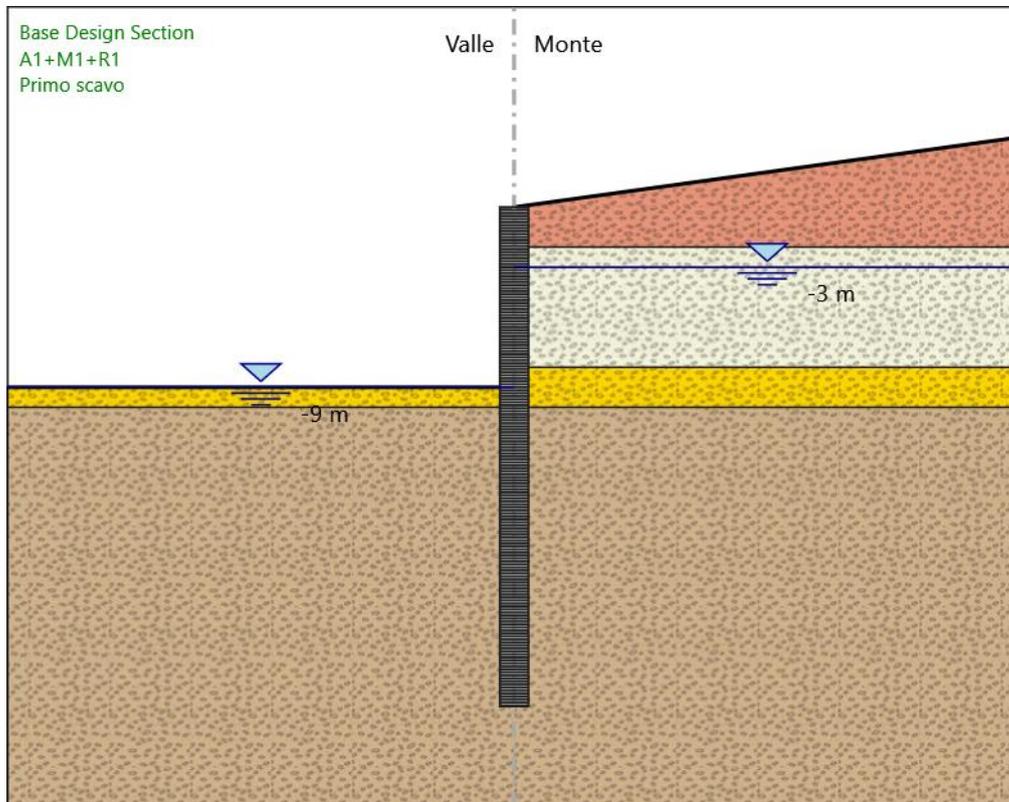
### 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>34 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|



Primo scavo

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25 m

Sezione : Pali1500/1.7

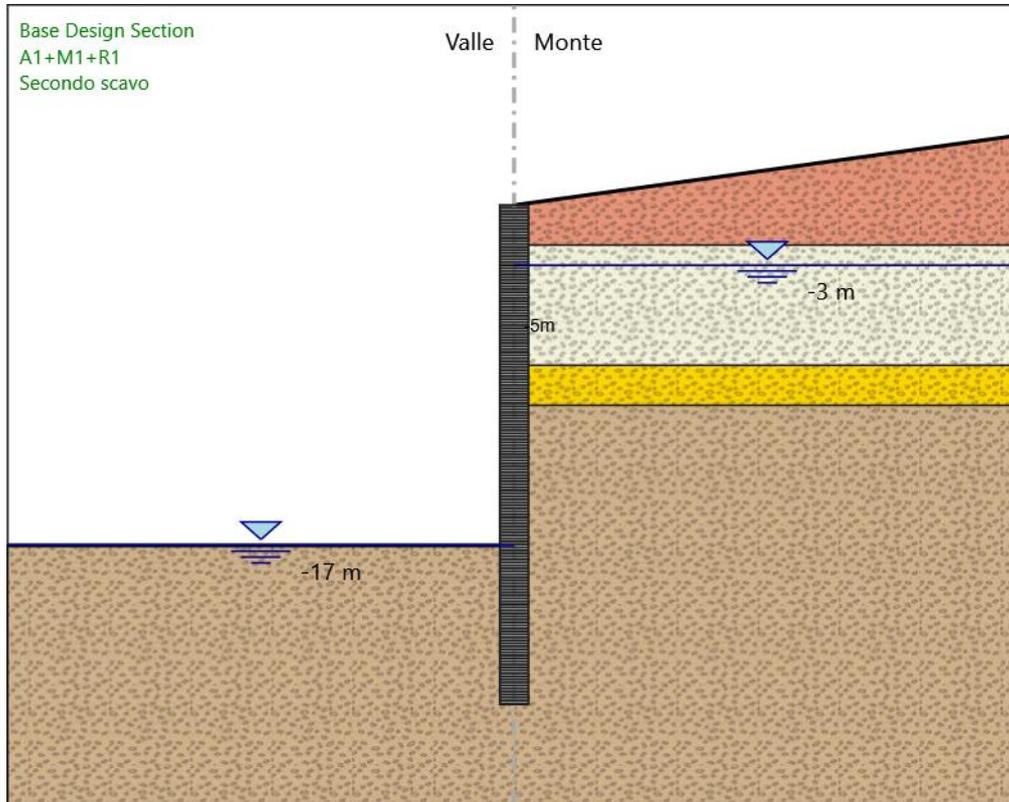
Secondo scavo

**2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>35 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|



Secondo scavo

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25 m

Sezione : Pali1500/1.7

Vincolo fisso : FixedSupport

X : 0 m

Z : -5 m

Angolo : 0 °

Sovraccarico

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

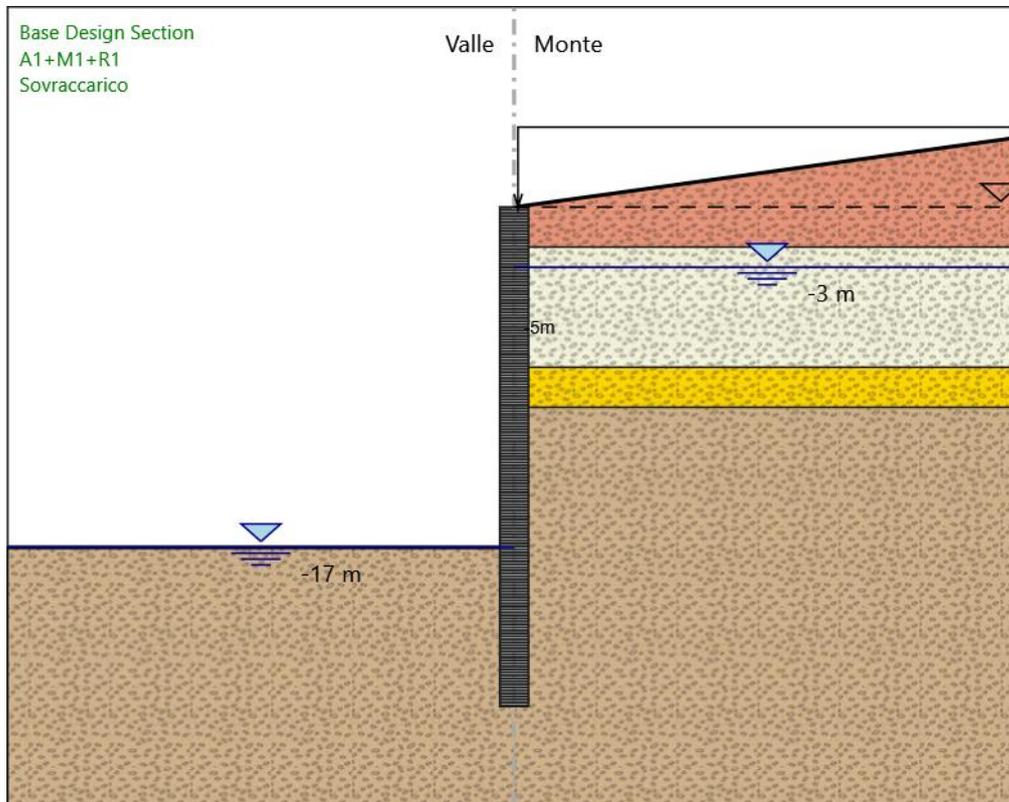
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>36 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|



Sovraccarico

Elementi strutturali

Paratia : WallElement

X : 0 m

Quota in alto : 0 m

Quota di fondo : -25 m

Sezione : Pali1500/1.7

Vincolo fisso : FixedSupport

X : 0 m

Z : -5 m

Angolo : 0 °

Grafici dei Risultati

Design Assumption : Nominal

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Geostatico

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage      | Z (m) | Spostamento (mm) |
|------------|-------|------------------|
| Geostatico | 0     | 0                |
| Geostatico | -0.2  | 0                |
| Geostatico | -0.4  | 0                |
| Geostatico | -0.6  | 0                |
| Geostatico | -0.8  | 0                |
| Geostatico | -1    | 0                |
| Geostatico | -1.2  | 0                |
| Geostatico | -1.4  | 0                |
| Geostatico | -1.6  | 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  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>37 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage      | Z (m) | Spostamento (mm) |
|------------|-------|------------------|
| Geostatico | -1.8  | 0                |
| Geostatico | -2    | 0                |
| Geostatico | -2.2  | 0                |
| Geostatico | -2.4  | 0                |
| Geostatico | -2.6  | 0                |
| Geostatico | -2.8  | 0                |
| Geostatico | -3    | 0                |
| Geostatico | -3.2  | 0                |
| Geostatico | -3.4  | 0                |
| Geostatico | -3.6  | 0                |
| Geostatico | -3.8  | 0                |
| Geostatico | -4    | 0                |
| Geostatico | -4.2  | 0                |
| Geostatico | -4.4  | 0                |
| Geostatico | -4.6  | 0                |
| Geostatico | -4.8  | 0                |
| Geostatico | -5    | 0                |
| Geostatico | -5.2  | 0                |
| Geostatico | -5.4  | 0                |
| Geostatico | -5.6  | 0                |
| Geostatico | -5.8  | 0                |
| Geostatico | -6    | 0                |
| Geostatico | -6.2  | 0                |
| Geostatico | -6.4  | 0                |
| Geostatico | -6.6  | 0                |
| Geostatico | -6.8  | 0                |
| Geostatico | -7    | 0                |
| Geostatico | -7.2  | 0                |
| Geostatico | -7.4  | 0                |
| Geostatico | -7.6  | 0                |
| Geostatico | -7.8  | 0                |
| Geostatico | -8    | 0                |
| Geostatico | -8.2  | 0                |
| Geostatico | -8.4  | 0                |
| Geostatico | -8.6  | 0                |
| Geostatico | -8.8  | 0                |
| Geostatico | -9    | 0                |
| Geostatico | -9.2  | 0                |
| Geostatico | -9.4  | 0                |
| Geostatico | -9.6  | 0                |
| Geostatico | -9.8  | 0                |
| Geostatico | -10   | 0                |
| Geostatico | -10.2 | 0                |
| Geostatico | -10.4 | 0                |
| Geostatico | -10.6 | 0                |
| Geostatico | -10.8 | 0                |
| Geostatico | -11   | 0                |
| Geostatico | -11.2 | 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  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>38 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage      | Z (m) | Spostamento (mm) |
|------------|-------|------------------|
| Geostatico | -11.4 | 0                |
| Geostatico | -11.6 | 0                |
| Geostatico | -11.8 | 0                |
| Geostatico | -12   | 0                |
| Geostatico | -12.2 | 0                |
| Geostatico | -12.4 | 0                |
| Geostatico | -12.6 | 0                |
| Geostatico | -12.8 | 0                |
| Geostatico | -13   | 0                |
| Geostatico | -13.2 | 0                |
| Geostatico | -13.4 | 0                |
| Geostatico | -13.6 | 0                |
| Geostatico | -13.8 | 0                |
| Geostatico | -14   | 0                |
| Geostatico | -14.2 | 0                |
| Geostatico | -14.4 | 0                |
| Geostatico | -14.6 | 0                |
| Geostatico | -14.8 | 0                |
| Geostatico | -15   | 0                |
| Geostatico | -15.2 | 0                |
| Geostatico | -15.4 | 0                |
| Geostatico | -15.6 | 0                |
| Geostatico | -15.8 | 0                |
| Geostatico | -16   | 0                |
| Geostatico | -16.2 | 0                |
| Geostatico | -16.4 | 0                |
| Geostatico | -16.6 | 0                |
| Geostatico | -16.8 | 0                |
| Geostatico | -17   | 0                |
| Geostatico | -17.2 | 0                |
| Geostatico | -17.4 | 0                |
| Geostatico | -17.6 | 0                |
| Geostatico | -17.8 | 0                |
| Geostatico | -18   | 0                |
| Geostatico | -18.2 | 0                |
| Geostatico | -18.4 | 0                |
| Geostatico | -18.6 | 0                |
| Geostatico | -18.8 | 0                |
| Geostatico | -19   | 0                |
| Geostatico | -19.2 | 0                |
| Geostatico | -19.4 | 0                |
| Geostatico | -19.6 | 0                |
| Geostatico | -19.8 | 0                |
| Geostatico | -20   | 0                |
| Geostatico | -20.2 | 0                |
| Geostatico | -20.4 | 0                |
| Geostatico | -20.6 | 0                |
| Geostatico | -20.8 | 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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>39 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage      | Z (m) | Spostamento (mm) |
|------------|-------|------------------|
| Geostatico | -21   | 0                |
| Geostatico | -21.2 | 0                |
| Geostatico | -21.4 | 0                |
| Geostatico | -21.6 | 0                |
| Geostatico | -21.8 | 0                |
| Geostatico | -22   | 0                |
| Geostatico | -22.2 | 0                |
| Geostatico | -22.4 | 0                |
| Geostatico | -22.6 | 0                |
| Geostatico | -22.8 | 0                |
| Geostatico | -23   | 0                |
| Geostatico | -23.2 | 0                |
| Geostatico | -23.4 | 0                |
| Geostatico | -23.6 | 0                |
| Geostatico | -23.8 | 0                |
| Geostatico | -24   | 0                |
| Geostatico | -24.2 | 0                |
| Geostatico | -24.4 | 0                |
| Geostatico | -24.6 | 0                |
| Geostatico | -24.8 | 0                |
| Geostatico | -25   | 0                |

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Primo scavo

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage       | Z (m) | Spostamento (mm) |
|-------------|-------|------------------|
| Primo scavo | 0     | -88.66           |
| Primo scavo | -0.2  | -87.42           |
| Primo scavo | -0.4  | -86.19           |
| Primo scavo | -0.6  | -84.95           |
| Primo scavo | -0.8  | -83.72           |
| Primo scavo | -1    | -82.48           |
| Primo scavo | -1.2  | -81.25           |
| Primo scavo | -1.4  | -80.01           |
| Primo scavo | -1.6  | -78.78           |
| Primo scavo | -1.8  | -77.54           |
| Primo scavo | -2    | -76.31           |
| Primo scavo | -2.2  | -75.07           |
| Primo scavo | -2.4  | -73.84           |
| Primo scavo | -2.6  | -72.6            |
| Primo scavo | -2.8  | -71.37           |
| Primo scavo | -3    | -70.14           |
| Primo scavo | -3.2  | -68.9            |
| Primo scavo | -3.4  | -67.67           |
| Primo scavo | -3.6  | -66.44           |
| Primo scavo | -3.8  | -65.21           |
| Primo scavo | -4    | -63.98           |
| Primo scavo | -4.2  | -62.75           |
| Primo scavo | -4.4  | -61.52           |

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage       | Z (m) | Spostamento (mm) |
|-------------|-------|------------------|
| Primo scavo | -4.6  | -60.29           |
| Primo scavo | -4.8  | -59.07           |
| Primo scavo | -5    | -57.85           |
| Primo scavo | -5.2  | -56.62           |
| Primo scavo | -5.4  | -55.4            |
| Primo scavo | -5.6  | -54.19           |
| Primo scavo | -5.8  | -52.97           |
| Primo scavo | -6    | -51.76           |
| Primo scavo | -6.2  | -50.55           |
| Primo scavo | -6.4  | -49.35           |
| Primo scavo | -6.6  | -48.15           |
| Primo scavo | -6.8  | -46.95           |
| Primo scavo | -7    | -45.76           |
| Primo scavo | -7.2  | -44.58           |
| Primo scavo | -7.4  | -43.4            |
| Primo scavo | -7.6  | -42.22           |
| Primo scavo | -7.8  | -41.05           |
| Primo scavo | -8    | -39.89           |
| Primo scavo | -8.2  | -38.74           |
| Primo scavo | -8.4  | -37.6            |
| Primo scavo | -8.6  | -36.46           |
| Primo scavo | -8.8  | -35.34           |
| Primo scavo | -9    | -34.22           |
| Primo scavo | -9.2  | -33.12           |
| Primo scavo | -9.4  | -32.03           |
| Primo scavo | -9.6  | -30.95           |
| Primo scavo | -9.8  | -29.88           |
| Primo scavo | -10   | -28.83           |
| Primo scavo | -10.2 | -27.8            |
| Primo scavo | -10.4 | -26.78           |
| Primo scavo | -10.6 | -25.78           |
| Primo scavo | -10.8 | -24.79           |
| Primo scavo | -11   | -23.83           |
| Primo scavo | -11.2 | -22.88           |
| Primo scavo | -11.4 | -21.95           |
| Primo scavo | -11.6 | -21.04           |
| Primo scavo | -11.8 | -20.16           |
| Primo scavo | -12   | -19.29           |
| Primo scavo | -12.2 | -18.44           |
| Primo scavo | -12.4 | -17.62           |
| Primo scavo | -12.6 | -16.82           |
| Primo scavo | -12.8 | -16.04           |
| Primo scavo | -13   | -15.28           |
| Primo scavo | -13.2 | -14.54           |
| Primo scavo | -13.4 | -13.83           |
| Primo scavo | -13.6 | -13.14           |
| Primo scavo | -13.8 | -12.47           |
| Primo scavo | -14   | -11.82           |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>41 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage       | Z (m) | Spostamento (mm) |
|-------------|-------|------------------|
| Primo scavo | -14.2 | -11.19           |
| Primo scavo | -14.4 | -10.59           |
| Primo scavo | -14.6 | -10.01           |
| Primo scavo | -14.8 | -9.45            |
| Primo scavo | -15   | -8.91            |
| Primo scavo | -15.2 | -8.4             |
| Primo scavo | -15.4 | -7.9             |
| Primo scavo | -15.6 | -7.43            |
| Primo scavo | -15.8 | -6.97            |
| Primo scavo | -16   | -6.54            |
| Primo scavo | -16.2 | -6.12            |
| Primo scavo | -16.4 | -5.72            |
| Primo scavo | -16.6 | -5.35            |
| Primo scavo | -16.8 | -4.99            |
| Primo scavo | -17   | -4.64            |
| Primo scavo | -17.2 | -4.32            |
| Primo scavo | -17.4 | -4.01            |
| Primo scavo | -17.6 | -3.71            |
| Primo scavo | -17.8 | -3.43            |
| Primo scavo | -18   | -3.17            |
| Primo scavo | -18.2 | -2.92            |
| Primo scavo | -18.4 | -2.68            |
| Primo scavo | -18.6 | -2.46            |
| Primo scavo | -18.8 | -2.25            |
| Primo scavo | -19   | -2.04            |
| Primo scavo | -19.2 | -1.85            |
| Primo scavo | -19.4 | -1.67            |
| Primo scavo | -19.6 | -1.5             |
| Primo scavo | -19.8 | -1.34            |
| Primo scavo | -20   | -1.19            |
| Primo scavo | -20.2 | -1.04            |
| Primo scavo | -20.4 | -0.91            |
| Primo scavo | -20.6 | -0.77            |
| Primo scavo | -20.8 | -0.65            |
| Primo scavo | -21   | -0.53            |
| Primo scavo | -21.2 | -0.42            |
| Primo scavo | -21.4 | -0.31            |
| Primo scavo | -21.6 | -0.2             |
| Primo scavo | -21.8 | -0.1             |
| Primo scavo | -22   | 0                |
| Primo scavo | -22.2 | 0.09             |
| Primo scavo | -22.4 | 0.18             |
| Primo scavo | -22.6 | 0.27             |
| Primo scavo | -22.8 | 0.36             |
| Primo scavo | -23   | 0.45             |
| Primo scavo | -23.2 | 0.53             |
| Primo scavo | -23.4 | 0.61             |
| Primo scavo | -23.6 | 0.7              |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>42 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage       | Z (m) | Spostamento (mm) |
|-------------|-------|------------------|
| Primo scavo | -23.8 | 0.78             |
| Primo scavo | -24   | 0.86             |
| Primo scavo | -24.2 | 0.94             |
| Primo scavo | -24.4 | 1.02             |
| Primo scavo | -24.6 | 1.1              |
| Primo scavo | -24.8 | 1.18             |
| Primo scavo | -25   | 1.26             |

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Secondo scavo

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage         | Z (m) | Spostamento (mm) |
|---------------|-------|------------------|
| Secondo scavo | 0     | -69.64           |
| Secondo scavo | -0.2  | -69.16           |
| Secondo scavo | -0.4  | -68.68           |
| Secondo scavo | -0.6  | -68.2            |
| Secondo scavo | -0.8  | -67.72           |
| Secondo scavo | -1    | -67.25           |
| Secondo scavo | -1.2  | -66.77           |
| Secondo scavo | -1.4  | -66.29           |
| Secondo scavo | -1.6  | -65.81           |
| Secondo scavo | -1.8  | -65.33           |
| Secondo scavo | -2    | -64.85           |
| Secondo scavo | -2.2  | -64.38           |
| Secondo scavo | -2.4  | -63.9            |
| Secondo scavo | -2.6  | -63.42           |
| Secondo scavo | -2.8  | -62.95           |
| Secondo scavo | -3    | -62.47           |
| Secondo scavo | -3.2  | -62              |
| Secondo scavo | -3.4  | -61.53           |
| Secondo scavo | -3.6  | -61.06           |
| Secondo scavo | -3.8  | -60.59           |
| Secondo scavo | -4    | -60.13           |
| Secondo scavo | -4.2  | -59.66           |
| Secondo scavo | -4.4  | -59.2            |
| Secondo scavo | -4.6  | -58.75           |
| Secondo scavo | -4.8  | -58.29           |
| Secondo scavo | -5    | -57.85           |
| Secondo scavo | -5.2  | -57.4            |
| Secondo scavo | -5.4  | -56.96           |
| Secondo scavo | -5.6  | -56.52           |
| Secondo scavo | -5.8  | -56.08           |
| Secondo scavo | -6    | -55.65           |
| Secondo scavo | -6.2  | -55.21           |
| Secondo scavo | -6.4  | -54.78           |
| Secondo scavo | -6.6  | -54.35           |
| Secondo scavo | -6.8  | -53.91           |
| Secondo scavo | -7    | -53.47           |
| Secondo scavo | -7.2  | -53.03           |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>43 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage         | Z (m) | Spostamento (mm) |
|---------------|-------|------------------|
| Secondo scavo | -7.4  | -52.59           |
| Secondo scavo | -7.6  | -52.15           |
| Secondo scavo | -7.8  | -51.7            |
| Secondo scavo | -8    | -51.24           |
| Secondo scavo | -8.2  | -50.79           |
| Secondo scavo | -8.4  | -50.32           |
| Secondo scavo | -8.6  | -49.85           |
| Secondo scavo | -8.8  | -49.38           |
| Secondo scavo | -9    | -48.9            |
| Secondo scavo | -9.2  | -48.42           |
| Secondo scavo | -9.4  | -47.92           |
| Secondo scavo | -9.6  | -47.42           |
| Secondo scavo | -9.8  | -46.92           |
| Secondo scavo | -10   | -46.41           |
| Secondo scavo | -10.2 | -45.89           |
| Secondo scavo | -10.4 | -45.36           |
| Secondo scavo | -10.6 | -44.83           |
| Secondo scavo | -10.8 | -44.28           |
| Secondo scavo | -11   | -43.74           |
| Secondo scavo | -11.2 | -43.18           |
| Secondo scavo | -11.4 | -42.62           |
| Secondo scavo | -11.6 | -42.05           |
| Secondo scavo | -11.8 | -41.47           |
| Secondo scavo | -12   | -40.88           |
| Secondo scavo | -12.2 | -40.29           |
| Secondo scavo | -12.4 | -39.69           |
| Secondo scavo | -12.6 | -39.09           |
| Secondo scavo | -12.8 | -38.48           |
| Secondo scavo | -13   | -37.86           |
| Secondo scavo | -13.2 | -37.23           |
| Secondo scavo | -13.4 | -36.6            |
| Secondo scavo | -13.6 | -35.96           |
| Secondo scavo | -13.8 | -35.31           |
| Secondo scavo | -14   | -34.66           |
| Secondo scavo | -14.2 | -34.01           |
| Secondo scavo | -14.4 | -33.34           |
| Secondo scavo | -14.6 | -32.68           |
| Secondo scavo | -14.8 | -32.01           |
| Secondo scavo | -15   | -31.33           |
| Secondo scavo | -15.2 | -30.65           |
| Secondo scavo | -15.4 | -29.97           |
| Secondo scavo | -15.6 | -29.28           |
| Secondo scavo | -15.8 | -28.59           |
| Secondo scavo | -16   | -27.9            |
| Secondo scavo | -16.2 | -27.21           |
| Secondo scavo | -16.4 | -26.51           |
| Secondo scavo | -16.6 | -25.82           |
| Secondo scavo | -16.8 | -25.12           |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>44 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage         | Z (m) | Spostamento (mm) |
|---------------|-------|------------------|
| Secondo scavo | -17   | -24.42           |
| Secondo scavo | -17.2 | -23.73           |
| Secondo scavo | -17.4 | -23.03           |
| Secondo scavo | -17.6 | -22.34           |
| Secondo scavo | -17.8 | -21.65           |
| Secondo scavo | -18   | -20.96           |
| Secondo scavo | -18.2 | -20.28           |
| Secondo scavo | -18.4 | -19.6            |
| Secondo scavo | -18.6 | -18.93           |
| Secondo scavo | -18.8 | -18.25           |
| Secondo scavo | -19   | -17.59           |
| Secondo scavo | -19.2 | -16.93           |
| Secondo scavo | -19.4 | -16.27           |
| Secondo scavo | -19.6 | -15.62           |
| Secondo scavo | -19.8 | -14.97           |
| Secondo scavo | -20   | -14.33           |
| Secondo scavo | -20.2 | -13.69           |
| Secondo scavo | -20.4 | -13.06           |
| Secondo scavo | -20.6 | -12.44           |
| Secondo scavo | -20.8 | -11.82           |
| Secondo scavo | -21   | -11.2            |
| Secondo scavo | -21.2 | -10.59           |
| Secondo scavo | -21.4 | -9.98            |
| Secondo scavo | -21.6 | -9.38            |
| Secondo scavo | -21.8 | -8.78            |
| Secondo scavo | -22   | -8.19            |
| Secondo scavo | -22.2 | -7.59            |
| Secondo scavo | -22.4 | -7               |
| Secondo scavo | -22.6 | -6.42            |
| Secondo scavo | -22.8 | -5.84            |
| Secondo scavo | -23   | -5.25            |
| Secondo scavo | -23.2 | -4.67            |
| Secondo scavo | -23.4 | -4.1             |
| Secondo scavo | -23.6 | -3.52            |
| Secondo scavo | -23.8 | -2.95            |
| Secondo scavo | -24   | -2.37            |
| Secondo scavo | -24.2 | -1.8             |
| Secondo scavo | -24.4 | -1.22            |
| Secondo scavo | -24.6 | -0.65            |
| Secondo scavo | -24.8 | -0.08            |
| Secondo scavo | -25   | 0.5              |

Tabella Spostamento Nominal - LEFT Stage: Sovraccarico

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage        | Z (m) | Spostamento (mm) |
|--------------|-------|------------------|
| Sovraccarico | 0     | -69.61           |
| Sovraccarico | -0.2  | -69.13           |
| Sovraccarico | -0.4  | -68.65           |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>45 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage        | Z (m) | Spostamento (mm) |
|--------------|-------|------------------|
| Sovraccarico | -0.6  | -68.17           |
| Sovraccarico | -0.8  | -67.69           |
| Sovraccarico | -1    | -67.21           |
| Sovraccarico | -1.2  | -66.74           |
| Sovraccarico | -1.4  | -66.26           |
| Sovraccarico | -1.6  | -65.78           |
| Sovraccarico | -1.8  | -65.3            |
| Sovraccarico | -2    | -64.83           |
| Sovraccarico | -2.2  | -64.35           |
| Sovraccarico | -2.4  | -63.87           |
| Sovraccarico | -2.6  | -63.4            |
| Sovraccarico | -2.8  | -62.93           |
| Sovraccarico | -3    | -62.45           |
| Sovraccarico | -3.2  | -61.98           |
| Sovraccarico | -3.4  | -61.51           |
| Sovraccarico | -3.6  | -61.04           |
| Sovraccarico | -3.8  | -60.58           |
| Sovraccarico | -4    | -60.11           |
| Sovraccarico | -4.2  | -59.65           |
| Sovraccarico | -4.4  | -59.2            |
| Sovraccarico | -4.6  | -58.74           |
| Sovraccarico | -4.8  | -58.29           |
| Sovraccarico | -5    | -57.85           |
| Sovraccarico | -5.2  | -57.4            |
| Sovraccarico | -5.4  | -56.97           |
| Sovraccarico | -5.6  | -56.53           |
| Sovraccarico | -5.8  | -56.1            |
| Sovraccarico | -6    | -55.67           |
| Sovraccarico | -6.2  | -55.24           |
| Sovraccarico | -6.4  | -54.81           |
| Sovraccarico | -6.6  | -54.38           |
| Sovraccarico | -6.8  | -53.95           |
| Sovraccarico | -7    | -53.52           |
| Sovraccarico | -7.2  | -53.08           |
| Sovraccarico | -7.4  | -52.65           |
| Sovraccarico | -7.6  | -52.21           |
| Sovraccarico | -7.8  | -51.76           |
| Sovraccarico | -8    | -51.32           |
| Sovraccarico | -8.2  | -50.86           |
| Sovraccarico | -8.4  | -50.41           |
| Sovraccarico | -8.6  | -49.94           |
| Sovraccarico | -8.8  | -49.47           |
| Sovraccarico | -9    | -49              |
| Sovraccarico | -9.2  | -48.52           |
| Sovraccarico | -9.4  | -48.03           |
| Sovraccarico | -9.6  | -47.54           |
| Sovraccarico | -9.8  | -47.04           |
| Sovraccarico | -10   | -46.53           |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>46 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage        | Z (m) | Spostamento (mm) |
|--------------|-------|------------------|
| Sovraccarico | -10.2 | -46.02           |
| Sovraccarico | -10.4 | -45.49           |
| Sovraccarico | -10.6 | -44.96           |
| Sovraccarico | -10.8 | -44.43           |
| Sovraccarico | -11   | -43.88           |
| Sovraccarico | -11.2 | -43.33           |
| Sovraccarico | -11.4 | -42.77           |
| Sovraccarico | -11.6 | -42.21           |
| Sovraccarico | -11.8 | -41.63           |
| Sovraccarico | -12   | -41.05           |
| Sovraccarico | -12.2 | -40.46           |
| Sovraccarico | -12.4 | -39.87           |
| Sovraccarico | -12.6 | -39.26           |
| Sovraccarico | -12.8 | -38.65           |
| Sovraccarico | -13   | -38.04           |
| Sovraccarico | -13.2 | -37.41           |
| Sovraccarico | -13.4 | -36.78           |
| Sovraccarico | -13.6 | -36.15           |
| Sovraccarico | -13.8 | -35.5            |
| Sovraccarico | -14   | -34.86           |
| Sovraccarico | -14.2 | -34.2            |
| Sovraccarico | -14.4 | -33.54           |
| Sovraccarico | -14.6 | -32.88           |
| Sovraccarico | -14.8 | -32.21           |
| Sovraccarico | -15   | -31.53           |
| Sovraccarico | -15.2 | -30.85           |
| Sovraccarico | -15.4 | -30.17           |
| Sovraccarico | -15.6 | -29.49           |
| Sovraccarico | -15.8 | -28.8            |
| Sovraccarico | -16   | -28.11           |
| Sovraccarico | -16.2 | -27.41           |
| Sovraccarico | -16.4 | -26.72           |
| Sovraccarico | -16.6 | -26.02           |
| Sovraccarico | -16.8 | -25.33           |
| Sovraccarico | -17   | -24.63           |
| Sovraccarico | -17.2 | -23.93           |
| Sovraccarico | -17.4 | -23.24           |
| Sovraccarico | -17.6 | -22.55           |
| Sovraccarico | -17.8 | -21.85           |
| Sovraccarico | -18   | -21.17           |
| Sovraccarico | -18.2 | -20.48           |
| Sovraccarico | -18.4 | -19.8            |
| Sovraccarico | -18.6 | -19.12           |
| Sovraccarico | -18.8 | -18.45           |
| Sovraccarico | -19   | -17.78           |
| Sovraccarico | -19.2 | -17.12           |
| Sovraccarico | -19.4 | -16.46           |
| Sovraccarico | -19.6 | -15.81           |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>47 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Tipo Risultato: Spostamento Muro: LEFT

| Stage        | Z (m) | Spostamento (mm) |
|--------------|-------|------------------|
| Sovraccarico | -19.8 | -15.16           |
| Sovraccarico | -20   | -14.52           |
| Sovraccarico | -20.2 | -13.88           |
| Sovraccarico | -20.4 | -13.25           |
| Sovraccarico | -20.6 | -12.62           |
| Sovraccarico | -20.8 | -11.99           |
| Sovraccarico | -21   | -11.38           |
| Sovraccarico | -21.2 | -10.76           |
| Sovraccarico | -21.4 | -10.15           |
| Sovraccarico | -21.6 | -9.55            |
| Sovraccarico | -21.8 | -8.95            |
| Sovraccarico | -22   | -8.35            |
| Sovraccarico | -22.2 | -7.75            |
| Sovraccarico | -22.4 | -7.16            |
| Sovraccarico | -22.6 | -6.57            |
| Sovraccarico | -22.8 | -5.99            |
| Sovraccarico | -23   | -5.4             |
| Sovraccarico | -23.2 | -4.82            |
| Sovraccarico | -23.4 | -4.24            |
| Sovraccarico | -23.6 | -3.66            |
| Sovraccarico | -23.8 | -3.08            |
| Sovraccarico | -24   | -2.51            |
| Sovraccarico | -24.2 | -1.93            |
| Sovraccarico | -24.4 | -1.35            |
| Sovraccarico | -24.6 | -0.78            |
| Sovraccarico | -24.8 | -0.2             |
| Sovraccarico | -25   | 0.38             |

Risultati Paratia

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Geostatico

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage      | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|------------|-------|------------------|---------------|
| Geostatico | 0     | 0                | 0             |
| Geostatico | -0.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -0.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -0.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -0.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -1    | 0                | 0             |
| Geostatico | -1.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -1.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -1.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -1.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -2    | 0                | 0             |
| Geostatico | -2.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -2.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -2.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -2.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -3    | 0                | 0             |
| Geostatico | -3.2  | 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  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>48 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage      | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|------------|-------|------------------|---------------|
| Geostatico | -3.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -3.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -3.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -4    | 0                | 0             |
| Geostatico | -4.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -4.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -4.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -4.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -5    | 0                | 0             |
| Geostatico | -5.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -5.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -5.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -5.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -6    | 0                | 0             |
| Geostatico | -6.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -6.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -6.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -6.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -7    | 0                | 0             |
| Geostatico | -7.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -7.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -7.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -7.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -8    | 0                | 0             |
| Geostatico | -8.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -8.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -8.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -8.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -9    | 0                | 0             |
| Geostatico | -9.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -9.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -9.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -9.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -10   | 0                | 0             |
| Geostatico | -10.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -10.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -10.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -10.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -11   | 0                | 0             |
| Geostatico | -11.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -11.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -11.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -11.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -12   | 0                | 0             |
| Geostatico | -12.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -12.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -12.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -12.8 | 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  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>49 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage      | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|------------|-------|------------------|---------------|
| Geostatico | -13   | 0                | 0             |
| Geostatico | -13.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -13.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -13.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -13.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -14   | 0                | 0             |
| Geostatico | -14.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -14.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -14.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -14.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -15   | 0                | 0             |
| Geostatico | -15.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -15.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -15.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -15.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -16   | 0                | 0             |
| Geostatico | -16.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -16.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -16.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -16.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -17   | 0                | 0             |
| Geostatico | -17.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -17.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -17.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -17.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -18   | 0                | 0             |
| Geostatico | -18.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -18.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -18.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -18.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -19   | 0                | 0             |
| Geostatico | -19.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -19.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -19.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -19.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -20   | 0                | 0             |
| Geostatico | -20.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -20.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -20.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -20.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -21   | 0                | 0             |
| Geostatico | -21.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -21.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -21.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -21.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -22   | 0                | 0             |
| Geostatico | -22.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -22.4 | 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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>50 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage      | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|------------|-------|------------------|---------------|
| Geostatico | -22.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -22.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -23   | 0                | 0             |
| Geostatico | -23.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -23.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -23.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -23.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -24   | 0                | 0             |
| Geostatico | -24.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -24.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -24.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -24.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -25   | 0                | 0             |

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Primo scavo

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage       | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|-------------|-------|------------------|---------------|
| Primo scavo | 0     | 0                | 0             |
| Primo scavo | -0.2  | 0                | 0             |
| Primo scavo | -0.2  | 0                | 0             |
| Primo scavo | -0.4  | 0.11             | 0.55          |
| Primo scavo | -0.6  | 0.44             | 1.64          |
| Primo scavo | -0.8  | 1.09             | 3.27          |
| Primo scavo | -1    | 2.18             | 5.45          |
| Primo scavo | -1.2  | 3.82             | 8.18          |
| Primo scavo | -1.4  | 6.11             | 11.45         |
| Primo scavo | -1.6  | 9.16             | 15.27         |
| Primo scavo | -1.8  | 13.09            | 19.63         |
| Primo scavo | -2    | 17.99            | 24.53         |
| Primo scavo | -2.2  | 23.6             | 28.03         |
| Primo scavo | -2.4  | 29.97            | 31.87         |
| Primo scavo | -2.6  | 37.19            | 36.07         |
| Primo scavo | -2.8  | 45.31            | 40.61         |
| Primo scavo | -3    | 54.41            | 45.5          |
| Primo scavo | -3.2  | 64.56            | 50.74         |
| Primo scavo | -3.4  | 75.86            | 56.52         |
| Primo scavo | -3.6  | 88.43            | 62.83         |
| Primo scavo | -3.8  | 102.36           | 69.68         |
| Primo scavo | -4    | 117.78           | 77.06         |
| Primo scavo | -4.2  | 134.77           | 84.98         |
| Primo scavo | -4.4  | 153.46           | 93.44         |
| Primo scavo | -4.6  | 173.94           | 102.42        |
| Primo scavo | -4.8  | 196.33           | 111.95        |
| Primo scavo | -5    | 220.74           | 122.01        |
| Primo scavo | -5.2  | 247.26           | 132.6         |
| Primo scavo | -5.4  | 276              | 143.74        |
| Primo scavo | -5.6  | 307.08           | 155.4         |
| Primo scavo | -5.8  | 340.6            | 167.6         |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud**  
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia**  
**Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali**

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>51 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage       | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|-------------|-------|------------------|---------------|
| Primo scavo | -6    | 376.67           | 180.34        |
| Primo scavo | -6.2  | 415.39           | 193.61        |
| Primo scavo | -6.4  | 456.88           | 207.42        |
| Primo scavo | -6.6  | 501.23           | 221.76        |
| Primo scavo | -6.8  | 548.56           | 236.64        |
| Primo scavo | -7    | 598.97           | 252.05        |
| Primo scavo | -7.2  | 652.57           | 268           |
| Primo scavo | -7.4  | 709.47           | 284.49        |
| Primo scavo | -7.6  | 769.77           | 301.51        |
| Primo scavo | -7.8  | 833.58           | 319.06        |
| Primo scavo | -8    | 901.01           | 337.15        |
| Primo scavo | -8.2  | 972.17           | 355.78        |
| Primo scavo | -8.4  | 1046.74          | 372.83        |
| Primo scavo | -8.6  | 1124.83          | 390.45        |
| Primo scavo | -8.8  | 1206.55          | 408.64        |
| Primo scavo | -9    | 1292.03          | 427.4         |
| Primo scavo | -9.2  | 1381.38          | 446.72        |
| Primo scavo | -9.4  | 1472.57          | 455.98        |
| Primo scavo | -9.6  | 1565.49          | 464.6         |
| Primo scavo | -9.8  | 1660.01          | 472.6         |
| Primo scavo | -10   | 1756             | 479.96        |
| Primo scavo | -10.2 | 1853.35          | 486.7         |
| Primo scavo | -10.4 | 1943.67          | 451.65        |
| Primo scavo | -10.6 | 2027.16          | 417.46        |
| Primo scavo | -10.8 | 2103.99          | 384.13        |
| Primo scavo | -11   | 2174.32          | 351.65        |
| Primo scavo | -11.2 | 2238.32          | 320.02        |
| Primo scavo | -11.4 | 2296.16          | 289.2         |
| Primo scavo | -11.6 | 2348             | 259.2         |
| Primo scavo | -11.8 | 2394             | 229.97        |
| Primo scavo | -12   | 2434.3           | 201.5         |
| Primo scavo | -12.2 | 2469.05          | 173.77        |
| Primo scavo | -12.4 | 2498.4           | 146.75        |
| Primo scavo | -12.6 | 2522.48          | 120.42        |
| Primo scavo | -12.8 | 2541.43          | 94.74         |
| Primo scavo | -13   | 2555.37          | 69.7          |
| Primo scavo | -13.2 | 2564.43          | 45.26         |
| Primo scavo | -13.4 | 2568.7           | 21.4          |
| Primo scavo | -13.6 | 2568.32          | -1.91         |
| Primo scavo | -13.8 | 2563.38          | -24.71        |
| Primo scavo | -14   | 2553.98          | -47.01        |
| Primo scavo | -14.2 | 2540.21          | -68.85        |
| Primo scavo | -14.4 | 2522.16          | -90.25        |
| Primo scavo | -14.6 | 2499.91          | -111.25       |
| Primo scavo | -14.8 | 2473.53          | -131.87       |
| Primo scavo | -15   | 2443.1           | -152.15       |
| Primo scavo | -15.2 | 2408.68          | -172.1        |
| Primo scavo | -15.4 | 2370.33          | -191.76       |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>52 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage       | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|-------------|-------|------------------|---------------|
| Primo scavo | -15.6 | 2328.1           | -211.16       |
| Primo scavo | -15.8 | 2282.04          | -230.31       |
| Primo scavo | -16   | 2232.19          | -249.26       |
| Primo scavo | -16.2 | 2178.87          | -266.6        |
| Primo scavo | -16.4 | 2122.44          | -282.14       |
| Primo scavo | -16.6 | 2063.25          | -295.95       |
| Primo scavo | -16.8 | 2001.62          | -308.13       |
| Primo scavo | -17   | 1937.87          | -318.76       |
| Primo scavo | -17.2 | 1872.28          | -327.92       |
| Primo scavo | -17.4 | 1805.15          | -335.68       |
| Primo scavo | -17.6 | 1736.73          | -342.11       |
| Primo scavo | -17.8 | 1667.26          | -347.3        |
| Primo scavo | -18   | 1597.03          | -351.16       |
| Primo scavo | -18.2 | 1526.29          | -353.7        |
| Primo scavo | -18.4 | 1455.3           | -354.98       |
| Primo scavo | -18.6 | 1384.28          | -355.08       |
| Primo scavo | -18.8 | 1313.47          | -354.06       |
| Primo scavo | -19   | 1243.07          | -351.98       |
| Primo scavo | -19.2 | 1173.29          | -348.92       |
| Primo scavo | -19.4 | 1104.3           | -344.92       |
| Primo scavo | -19.6 | 1036.3           | -340.04       |
| Primo scavo | -19.8 | 969.43           | -334.33       |
| Primo scavo | -20   | 903.86           | -327.84       |
| Primo scavo | -20.2 | 839.74           | -320.61       |
| Primo scavo | -20.4 | 777.2            | -312.7        |
| Primo scavo | -20.6 | 716.37           | -304.12       |
| Primo scavo | -20.8 | 657.39           | -294.93       |
| Primo scavo | -21   | 600.36           | -285.16       |
| Primo scavo | -21.2 | 545.39           | -274.83       |
| Primo scavo | -21.4 | 492.59           | -263.98       |
| Primo scavo | -21.6 | 442.07           | -252.62       |
| Primo scavo | -21.8 | 393.91           | -240.79       |
| Primo scavo | -22   | 348.21           | -228.5        |
| Primo scavo | -22.2 | 305.06           | -215.77       |
| Primo scavo | -22.4 | 264.51           | -202.73       |
| Primo scavo | -22.6 | 226.63           | -189.39       |
| Primo scavo | -22.8 | 191.48           | -175.76       |
| Primo scavo | -23   | 159.11           | -161.85       |
| Primo scavo | -23.2 | 129.57           | -147.67       |
| Primo scavo | -23.4 | 102.93           | -133.22       |
| Primo scavo | -23.6 | 79.22            | -118.51       |
| Primo scavo | -23.8 | 58.52            | -103.54       |
| Primo scavo | -24   | 40.85            | -88.31        |
| Primo scavo | -24.2 | 26.29            | -72.83        |
| Primo scavo | -24.4 | 14.87            | -57.09        |
| Primo scavo | -24.6 | 6.65             | -41.11        |
| Primo scavo | -24.8 | 1.67             | -24.87        |
| Primo scavo | -25   | 0                | -8.37         |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>53 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Secondo scavo

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage         | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|---------------|-------|------------------|---------------|
| Secondo scavo | 0     | 0                | 0             |
| Secondo scavo | -0.2  | 0                | 0             |
| Secondo scavo | -0.2  | 0                | 0             |
| Secondo scavo | -0.4  | 0.33             | 1.65          |
| Secondo scavo | -0.6  | 1.32             | 4.95          |
| Secondo scavo | -0.8  | 3.3              | 9.89          |
| Secondo scavo | -1    | 6.6              | 16.49         |
| Secondo scavo | -1.2  | 11.54            | 24.73         |
| Secondo scavo | -1.4  | 18.47            | 34.63         |
| Secondo scavo | -1.6  | 27.42            | 44.77         |
| Secondo scavo | -1.8  | 38.44            | 55.1          |
| Secondo scavo | -2    | 51.57            | 65.64         |
| Secondo scavo | -2.2  | 66.76            | 75.96         |
| Secondo scavo | -2.4  | 84.01            | 86.24         |
| Secondo scavo | -2.6  | 103.31           | 96.48         |
| Secondo scavo | -2.8  | 124.64           | 106.67        |
| Secondo scavo | -3    | 148.01           | 116.83        |
| Secondo scavo | -3.2  | 173.39           | 126.93        |
| Secondo scavo | -3.4  | 200.81           | 137.09        |
| Secondo scavo | -3.6  | 230.27           | 147.28        |
| Secondo scavo | -3.8  | 261.77           | 157.53        |
| Secondo scavo | -4    | 295.34           | 167.82        |
| Secondo scavo | -4.2  | 330.97           | 178.15        |
| Secondo scavo | -4.4  | 368.67           | 188.53        |
| Secondo scavo | -4.6  | 408.46           | 198.95        |
| Secondo scavo | -4.8  | 450.34           | 209.41        |
| Secondo scavo | -5    | 494.28           | 219.69        |
| Secondo scavo | -5.2  | 409.1            | -425.92       |
| Secondo scavo | -5.4  | 325.99           | -415.54       |
| Secondo scavo | -5.6  | 245.05           | -404.69       |
| Secondo scavo | -5.8  | 166.38           | -393.38       |
| Secondo scavo | -6    | 90.06            | -381.6        |
| Secondo scavo | -6.2  | 16.19            | -369.35       |
| Secondo scavo | -6.4  | -55.14           | -356.63       |
| Secondo scavo | -6.6  | -123.83          | -343.45       |
| Secondo scavo | -6.8  | -189.79          | -329.8        |
| Secondo scavo | -7    | -252.92          | -315.68       |
| Secondo scavo | -7.2  | -313.14          | -301.09       |
| Secondo scavo | -7.4  | -370.35          | -286.04       |
| Secondo scavo | -7.6  | -424.45          | -270.52       |
| Secondo scavo | -7.8  | -475.36          | -254.53       |
| Secondo scavo | -8    | -522.97          | -238.08       |
| Secondo scavo | -8.2  | -567.21          | -221.16       |
| Secondo scavo | -8.4  | -608.32          | -205.55       |
| Secondo scavo | -8.6  | -646.2           | -189.44       |
| Secondo scavo | -8.8  | -680.77          | -172.81       |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>54 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage         | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|---------------|-------|------------------|---------------|
| Secondo scavo | -9    | -711.9           | -155.67       |
| Secondo scavo | -9.2  | -739.5           | -138.01       |
| Secondo scavo | -9.4  | -763.47          | -119.84       |
| Secondo scavo | -9.6  | -783.7           | -101.16       |
| Secondo scavo | -9.8  | -800.09          | -81.96        |
| Secondo scavo | -10   | -812.55          | -62.25        |
| Secondo scavo | -10.2 | -820.95          | -42.03        |
| Secondo scavo | -10.4 | -827.82          | -34.35        |
| Secondo scavo | -10.6 | -833.11          | -26.46        |
| Secondo scavo | -10.8 | -836.78          | -18.35        |
| Secondo scavo | -11   | -838.79          | -10.03        |
| Secondo scavo | -11.2 | -839.09          | -1.5          |
| Secondo scavo | -11.4 | -837.64          | 7.25          |
| Secondo scavo | -11.6 | -834.4           | 16.21         |
| Secondo scavo | -11.8 | -829.32          | 25.38         |
| Secondo scavo | -12   | -822.37          | 34.77         |
| Secondo scavo | -12.2 | -813.49          | 44.37         |
| Secondo scavo | -12.4 | -802.66          | 54.18         |
| Secondo scavo | -12.6 | -789.82          | 64.21         |
| Secondo scavo | -12.8 | -774.93          | 74.45         |
| Secondo scavo | -13   | -757.95          | 84.9          |
| Secondo scavo | -13.2 | -738.83          | 95.57         |
| Secondo scavo | -13.4 | -717.54          | 106.45        |
| Secondo scavo | -13.6 | -694.03          | 117.54        |
| Secondo scavo | -13.8 | -668.26          | 128.85        |
| Secondo scavo | -14   | -640.19          | 140.37        |
| Secondo scavo | -14.2 | -609.77          | 152.1         |
| Secondo scavo | -14.4 | -576.96          | 164.05        |
| Secondo scavo | -14.6 | -541.72          | 176.21        |
| Secondo scavo | -14.8 | -504             | 188.58        |
| Secondo scavo | -15   | -463.77          | 201.17        |
| Secondo scavo | -15.2 | -420.97          | 213.97        |
| Secondo scavo | -15.4 | -375.58          | 226.98        |
| Secondo scavo | -15.6 | -327.54          | 240.21        |
| Secondo scavo | -15.8 | -276.81          | 253.65        |
| Secondo scavo | -16   | -223.35          | 267.3         |
| Secondo scavo | -16.2 | -167.11          | 281.2         |
| Secondo scavo | -16.4 | -107.99          | 295.58        |
| Secondo scavo | -16.6 | -45.9            | 310.44        |
| Secondo scavo | -16.8 | 19.25            | 325.77        |
| Secondo scavo | -17   | 87.57            | 341.58        |
| Secondo scavo | -17.2 | 159.14           | 357.87        |
| Secondo scavo | -17.4 | 225              | 329.29        |
| Secondo scavo | -17.6 | 285.2            | 300.98        |
| Secondo scavo | -17.8 | 339.81           | 273.04        |
| Secondo scavo | -18   | 388.92           | 245.55        |
| Secondo scavo | -18.2 | 432.62           | 218.53        |
| Secondo scavo | -18.4 | 471.02           | 192           |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>55 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage         | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|---------------|-------|------------------|---------------|
| Secondo scavo | -18.6 | 504.22           | 165.98        |
| Secondo scavo | -18.8 | 532.32           | 140.49        |
| Secondo scavo | -19   | 555.42           | 115.52        |
| Secondo scavo | -19.2 | 573.64           | 91.09         |
| Secondo scavo | -19.4 | 587.08           | 67.2          |
| Secondo scavo | -19.6 | 595.85           | 43.84         |
| Secondo scavo | -19.8 | 600.05           | 21.02         |
| Secondo scavo | -20   | 599.8            | -1.27         |
| Secondo scavo | -20.2 | 595.19           | -23.02        |
| Secondo scavo | -20.4 | 586.35           | -44.24        |
| Secondo scavo | -20.6 | 573.36           | -64.93        |
| Secondo scavo | -20.8 | 556.34           | -85.09        |
| Secondo scavo | -21   | 535.56           | -103.92       |
| Secondo scavo | -21.2 | 511.44           | -120.59       |
| Secondo scavo | -21.4 | 484.42           | -135.13       |
| Secondo scavo | -21.6 | 454.91           | -147.54       |
| Secondo scavo | -21.8 | 423.34           | -157.84       |
| Secondo scavo | -22   | 390.13           | -166.06       |
| Secondo scavo | -22.2 | 355.69           | -172.2        |
| Secondo scavo | -22.4 | 320.41           | -176.4        |
| Secondo scavo | -22.6 | 284.7            | -178.54       |
| Secondo scavo | -22.8 | 249.06           | -178.23       |
| Secondo scavo | -23   | 213.96           | -175.47       |
| Secondo scavo | -23.2 | 179.9            | -170.29       |
| Secondo scavo | -23.4 | 147.37           | -162.67       |
| Secondo scavo | -23.6 | 116.84           | -152.63       |
| Secondo scavo | -23.8 | 88.81            | -140.17       |
| Secondo scavo | -24   | 63.75            | -125.29       |
| Secondo scavo | -24.2 | 42.15            | -107.99       |
| Secondo scavo | -24.4 | 24.5             | -88.29        |
| Secondo scavo | -24.6 | 11.26            | -66.17        |
| Secondo scavo | -24.8 | 2.94             | -41.63        |
| Secondo scavo | -25   | 0                | -14.68        |

Tabella Risultati Paratia Nominal - Stage: Sovraccarico

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage        | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|--------------|-------|------------------|---------------|
| Sovraccarico | 0     | 0                | 0.36          |
| Sovraccarico | -0.2  | 0.07             | 0.36          |
| Sovraccarico | -0.4  | 0.59             | 2.59          |
| Sovraccarico | -0.6  | 1.88             | 6.47          |
| Sovraccarico | -0.8  | 4.29             | 12.01         |
| Sovraccarico | -1    | 8.12             | 19.19         |
| Sovraccarico | -1.2  | 13.73            | 28.01         |
| Sovraccarico | -1.4  | 21.42            | 38.49         |
| Sovraccarico | -1.6  | 31.27            | 49.22         |
| Sovraccarico | -1.8  | 43.29            | 60.14         |
| Sovraccarico | -2    | 57.54            | 71.25         |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>56 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage        | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|--------------|-------|------------------|---------------|
| Sovraccarico | -2.2  | 73.98            | 82.16         |
| Sovraccarico | -2.4  | 92.58            | 93.03         |
| Sovraccarico | -2.6  | 113.35           | 103.85        |
| Sovraccarico | -2.8  | 136.28           | 114.63        |
| Sovraccarico | -3    | 161.35           | 125.36        |
| Sovraccarico | -3.2  | 188.56           | 136.05        |
| Sovraccarico | -3.4  | 217.91           | 146.78        |
| Sovraccarico | -3.6  | 249.43           | 157.56        |
| Sovraccarico | -3.8  | 283.1            | 168.39        |
| Sovraccarico | -4    | 318.96           | 179.26        |
| Sovraccarico | -4.2  | 356.99           | 190.17        |
| Sovraccarico | -4.4  | 397.21           | 201.12        |
| Sovraccarico | -4.6  | 439.64           | 212.11        |
| Sovraccarico | -4.8  | 484.26           | 223.15        |
| Sovraccarico | -5    | 531.07           | 234           |
| Sovraccarico | -5.2  | 442.6            | -442.34       |
| Sovraccarico | -5.4  | 356.32           | -431.39       |
| Sovraccarico | -5.6  | 272.32           | -419.98       |
| Sovraccarico | -5.8  | 190.7            | -408.11       |
| Sovraccarico | -6    | 111.55           | -395.77       |
| Sovraccarico | -6.2  | 34.95            | -382.97       |
| Sovraccarico | -6.4  | -38.99           | -369.7        |
| Sovraccarico | -6.6  | -110.18          | -355.98       |
| Sovraccarico | -6.8  | -178.54          | -341.79       |
| Sovraccarico | -7    | -243.97          | -327.14       |
| Sovraccarico | -7.2  | -306.37          | -312.02       |
| Sovraccarico | -7.4  | -365.66          | -296.44       |
| Sovraccarico | -7.6  | -421.74          | -280.4        |
| Sovraccarico | -7.8  | -474.52          | -263.9        |
| Sovraccarico | -8    | -523.91          | -246.94       |
| Sovraccarico | -8.2  | -569.81          | -229.51       |
| Sovraccarico | -8.4  | -612.48          | -213.32       |
| Sovraccarico | -8.6  | -651.8           | -196.63       |
| Sovraccarico | -8.8  | -687.69          | -179.42       |
| Sovraccarico | -9    | -720.03          | -161.71       |
| Sovraccarico | -9.2  | -748.72          | -143.48       |
| Sovraccarico | -9.4  | -773.67          | -124.75       |
| Sovraccarico | -9.6  | -794.78          | -105.51       |
| Sovraccarico | -9.8  | -811.93          | -85.75        |
| Sovraccarico | -10   | -825.02          | -65.49        |
| Sovraccarico | -10.2 | -833.97          | -44.72        |
| Sovraccarico | -10.4 | -841.34          | -36.84        |
| Sovraccarico | -10.6 | -847.09          | -28.76        |
| Sovraccarico | -10.8 | -851.18          | -20.47        |
| Sovraccarico | -11   | -853.58          | -11.98        |
| Sovraccarico | -11.2 | -854.24          | -3.29         |
| Sovraccarico | -11.4 | -853.12          | 5.6           |
| Sovraccarico | -11.6 | -850.18          | 14.7          |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>57 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage        | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|--------------|-------|------------------|---------------|
| Sovraccarico | -11.8 | -845.38          | 24.01         |
| Sovraccarico | -12   | -838.67          | 33.52         |
| Sovraccarico | -12.2 | -830.03          | 43.23         |
| Sovraccarico | -12.4 | -819.4           | 53.15         |
| Sovraccarico | -12.6 | -806.74          | 63.28         |
| Sovraccarico | -12.8 | -792.02          | 73.61         |
| Sovraccarico | -13   | -775.19          | 84.14         |
| Sovraccarico | -13.2 | -756.21          | 94.89         |
| Sovraccarico | -13.4 | -735.05          | 105.84        |
| Sovraccarico | -13.6 | -711.65          | 117           |
| Sovraccarico | -13.8 | -685.97          | 128.36        |
| Sovraccarico | -14   | -657.99          | 139.94        |
| Sovraccarico | -14.2 | -627.64          | 151.72        |
| Sovraccarico | -14.4 | -594.9           | 163.71        |
| Sovraccarico | -14.6 | -559.72          | 175.91        |
| Sovraccarico | -14.8 | -522.05          | 188.32        |
| Sovraccarico | -15   | -481.86          | 200.95        |
| Sovraccarico | -15.2 | -439.11          | 213.78        |
| Sovraccarico | -15.4 | -393.74          | 226.82        |
| Sovraccarico | -15.6 | -345.73          | 240.07        |
| Sovraccarico | -15.8 | -295.02          | 253.53        |
| Sovraccarico | -16   | -241.56          | 267.32        |
| Sovraccarico | -16.2 | -185.24          | 281.59        |
| Sovraccarico | -16.4 | -125.98          | 296.33        |
| Sovraccarico | -16.6 | -63.67           | 311.55        |
| Sovraccarico | -16.8 | 1.78             | 327.25        |
| Sovraccarico | -17   | 70.47            | 343.42        |
| Sovraccarico | -17.2 | 142.48           | 360.08        |
| Sovraccarico | -17.4 | 208.79           | 331.55        |
| Sovraccarico | -17.6 | 269.45           | 303.29        |
| Sovraccarico | -17.8 | 324.53           | 275.41        |
| Sovraccarico | -18   | 374.13           | 247.97        |
| Sovraccarico | -18.2 | 418.33           | 221           |
| Sovraccarico | -18.4 | 457.23           | 194.53        |
| Sovraccarico | -18.6 | 490.95           | 168.58        |
| Sovraccarico | -18.8 | 519.58           | 143.15        |
| Sovraccarico | -19   | 543.23           | 118.24        |
| Sovraccarico | -19.2 | 562              | 93.88         |
| Sovraccarico | -19.4 | 576.01           | 70.05         |
| Sovraccarico | -19.6 | 585.37           | 46.77         |
| Sovraccarico | -19.8 | 590.17           | 24.02         |
| Sovraccarico | -20   | 590.54           | 1.82          |
| Sovraccarico | -20.2 | 586.57           | -19.85        |
| Sovraccarico | -20.4 | 578.37           | -40.99        |
| Sovraccarico | -20.6 | 566.05           | -61.59        |
| Sovraccarico | -20.8 | 549.72           | -81.66        |
| Sovraccarico | -21   | 529.58           | -100.67       |
| Sovraccarico | -21.2 | 506.08           | -117.52       |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbrocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>58 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage        | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|--------------|-------|------------------|---------------|
| Sovraccarico | -21.4 | 479.64           | -132.22       |
| Sovraccarico | -21.6 | 450.68           | -144.78       |
| Sovraccarico | -21.8 | 419.63           | -155.23       |
| Sovraccarico | -22   | 386.92           | -163.59       |
| Sovraccarico | -22.2 | 352.95           | -169.85       |
| Sovraccarico | -22.4 | 318.11           | -174.16       |
| Sovraccarico | -22.6 | 282.81           | -176.53       |
| Sovraccarico | -22.8 | 247.52           | -176.45       |
| Sovraccarico | -23   | 212.73           | -173.92       |
| Sovraccarico | -23.2 | 178.94           | -168.94       |
| Sovraccarico | -23.4 | 146.64           | -161.52       |
| Sovraccarico | -23.6 | 116.31           | -151.66       |
| Sovraccarico | -23.8 | 88.43            | -139.37       |
| Sovraccarico | -24   | 63.5             | -124.65       |
| Sovraccarico | -24.2 | 42               | -107.5        |
| Sovraccarico | -24.4 | 24.41            | -87.93        |
| Sovraccarico | -24.6 | 11.23            | -65.93        |
| Sovraccarico | -24.8 | 2.93             | -41.5         |
| Sovraccarico | -25   | 0                | -14.64        |

Risultati Terreno

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Geostatico

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno Muro:

| Stage      | Z (m) | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | LEFT  |       | Lato  | LEFT | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |
|------------|-------|---------------|---------------|-------|-------|-------|------|----------------|------------|--------------------|-----------|
|            |       |               |               | Stato | Ka    |       |      |                |            |                    |           |
| Geostatico | 0     | 0             | 0             | V-C   | 0.61  | 1.85  | 0    | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Geostatico | -0.2  | 3.9           | 2.223         | V-C   | 0.61  | 1.85  | 0    | 0              | 0          | 0                  | 2.223     |
| Geostatico | -0.4  | 7.8           | 4.446         | V-C   | 0.61  | 1.85  | 0    | 0              | 0          | 0                  | 4.446     |
| Geostatico | -0.6  | 11.7          | 6.669         | V-C   | 0.61  | 1.85  | 0    | 0              | 0          | 0                  | 6.669     |
| Geostatico | -0.8  | 15.6          | 8.892         | V-C   | 0.61  | 1.85  | 0    | 0              | 0          | 0                  | 8.892     |
| Geostatico | -1    | 19.5          | 11.115        | V-C   | 0.61  | 1.85  | 0    | 0              | 0          | 0                  | 11.115    |
| Geostatico | -1.2  | 23.4          | 13.338        | V-C   | 0.61  | 1.85  | 0    | 0              | 0          | 0                  | 13.338    |
| Geostatico | -1.4  | 27.3          | 15.561        | V-C   | 0.61  | 1.85  | 0    | 0              | 0          | 0                  | 15.561    |
| Geostatico | -1.6  | 31.2          | 17.784        | V-C   | 0.61  | 1.85  | 0    | 0              | 0          | 0                  | 17.784    |
| Geostatico | -1.8  | 35.1          | 20.007        | V-C   | 0.61  | 1.85  | 0    | 0              | 0          | 0                  | 20.007    |
| Geostatico | -2    | 39            | 22.23         | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 0              | 0          | 0                  | 22.23     |
| Geostatico | -2.2  | 42.9          | 24.453        | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 0              | 0          | 0                  | 24.453    |
| Geostatico | -2.4  | 46.8          | 26.676        | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 0              | 0          | 0                  | 26.676    |
| Geostatico | -2.6  | 50.7          | 28.899        | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 0              | 0          | 0                  | 28.899    |
| Geostatico | -2.8  | 54.6          | 31.122        | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 0              | 0          | 0                  | 31.122    |
| Geostatico | -3    | 58.5          | 33.345        | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 0              | 0          | 0                  | 33.345    |
| Geostatico | -3.2  | 60.4          | 34.428        | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 2              | 0          | 0                  | 36.428    |
| Geostatico | -3.4  | 62.3          | 35.511        | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 4              | 0          | 0                  | 39.511    |
| Geostatico | -3.6  | 64.2          | 36.594        | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 6              | 0          | 0                  | 42.594    |
| Geostatico | -3.8  | 66.1          | 37.677        | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 8              | 0          | 0                  | 45.677    |
| Geostatico | -4    | 68            | 38.76         | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 10             | 0          | 0                  | 48.76     |
| Geostatico | -4.2  | 69.9          | 39.843        | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 12             | 0          | 0                  | 51.843    |
| Geostatico | -4.4  | 71.8          | 40.926        | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 14             | 0          | 0                  | 54.926    |
| Geostatico | -4.6  | 73.7          | 42.009        | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 16             | 0          | 0                  | 58.009    |
| Geostatico | -4.8  | 75.6          | 43.092        | V-C   | 0.406 | 3.222 | 0    | 18             | 0          | 0                  | 61.092    |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>59 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design Assumption: Nominal Risultati Terreno Muro: |       | LEFT          |               | Lato LEFT |       |         |                |            |                    |           |
|--|-------|---------------|---------------|-----------|-------|---------|----------------|------------|--------------------|-----------|
| Stage  | Z (m) | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato     | Ka    | Kp      | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |
| Geostatico   | -5    | 77.5          | 44.175        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 20             | 0          | 0                  | 64.175    |
| Geostatico   | -5.2  | 79.4          | 45.258        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 22             | 0          | 0                  | 67.258    |
| Geostatico   | -5.4  | 81.3          | 46.341        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 24             | 0          | 0                  | 70.341    |
| Geostatico   | -5.6  | 83.2          | 47.424        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 26             | 0          | 0                  | 73.424    |
| Geostatico   | -5.8  | 85.1          | 48.507        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 28             | 0          | 0                  | 76.507    |
| Geostatico   | -6    | 87            | 49.59         | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 30             | 0          | 0                  | 79.59     |
| Geostatico   | -6.2  | 88.9          | 50.673        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 32             | 0          | 0                  | 82.673    |
| Geostatico   | -6.4  | 90.8          | 51.756        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 34             | 0          | 0                  | 85.756    |
| Geostatico   | -6.6  | 92.7          | 52.839        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 36             | 0          | 0                  | 88.839    |
| Geostatico   | -6.8  | 94.6          | 53.922        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 38             | 0          | 0                  | 91.922    |
| Geostatico   | -7    | 96.5          | 55.005        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 40             | 0          | 0                  | 95.005    |
| Geostatico   | -7.2  | 98.4          | 56.088        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 42             | 0          | 0                  | 98.088    |
| Geostatico   | -7.4  | 100.3         | 57.171        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 44             | 0          | 0                  | 101.171   |
| Geostatico   | -7.6  | 102.2         | 58.254        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 46             | 0          | 0                  | 104.254   |
| Geostatico   | -7.8  | 104.1         | 59.337        | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 48             | 0          | 0                  | 107.337   |
| Geostatico   | -8    | 106           | 60.42         | V-C       | 0.406 | 3.2220  | 50             | 0          | 0                  | 110.42    |
| Geostatico   | -8.2  | 107.8         | 70.07         | V-C       | 0.49  | 2.47715 | 52             | 0          | 0                  | 122.07    |
| Geostatico   | -8.4  | 109.6         | 71.24         | V-C       | 0.49  | 2.47715 | 54             | 0          | 0                  | 125.24    |
| Geostatico   | -8.6  | 111.4         | 72.41         | V-C       | 0.49  | 2.47715 | 56             | 0          | 0                  | 128.41    |
| Geostatico   | -8.8  | 113.2         | 73.58         | V-C       | 0.49  | 2.47715 | 58             | 0          | 0                  | 131.58    |
| Geostatico   | -9    | 115           | 74.75         | V-C       | 0.49  | 2.47715 | 60             | 0          | 0                  | 134.75    |
| Geostatico   | -9.2  | 116.8         | 75.92         | V-C       | 0.49  | 2.47715 | 62             | 0          | 0                  | 137.92    |
| Geostatico   | -9.4  | 118.6         | 77.09         | V-C       | 0.49  | 2.47715 | 64             | 0          | 0                  | 141.09    |
| Geostatico   | -9.6  | 120.4         | 78.26         | V-C       | 0.49  | 2.47715 | 66             | 0          | 0                  | 144.26    |
| Geostatico   | -9.8  | 122.2         | 79.43         | V-C       | 0.49  | 2.47715 | 68             | 0          | 0                  | 147.43    |
| Geostatico   | -10   | 124           | 80.6          | V-C       | 0.49  | 2.47715 | 70             | 0          | 0                  | 150.6     |
| Geostatico   | -10.2 | 126.7         | 63.35         | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 72             | 0          | 0                  | 135.35    |
| Geostatico   | -10.4 | 129.4         | 64.7          | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 74             | 0          | 0                  | 138.7     |
| Geostatico   | -10.6 | 132.1         | 66.05         | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 76             | 0          | 0                  | 142.05    |
| Geostatico   | -10.8 | 134.8         | 67.4          | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 78             | 0          | 0                  | 145.4     |
| Geostatico   | -11   | 137.5         | 68.75         | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 80             | 0          | 0                  | 148.75    |
| Geostatico   | -11.2 | 140.2         | 70.1          | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 82             | 0          | 0                  | 152.1     |
| Geostatico   | -11.4 | 142.9         | 71.45         | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 84             | 0          | 0                  | 155.45    |
| Geostatico   | -11.6 | 145.6         | 72.8          | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 86             | 0          | 0                  | 158.8     |
| Geostatico   | -11.8 | 148.3         | 74.15         | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 88             | 0          | 0                  | 162.15    |
| Geostatico   | -12   | 151           | 75.5          | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 90             | 0          | 0                  | 165.5     |
| Geostatico   | -12.2 | 153.7         | 76.85         | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 92             | 0          | 0                  | 168.85    |
| Geostatico   | -12.4 | 156.4         | 78.2          | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 94             | 0          | 0                  | 172.2     |
| Geostatico   | -12.6 | 159.1         | 79.55         | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 96             | 0          | 0                  | 175.55    |
| Geostatico   | -12.8 | 161.8         | 80.9          | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 98             | 0          | 0                  | 178.9     |
| Geostatico   | -13   | 164.5         | 82.25         | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 100            | 0          | 0                  | 182.25    |
| Geostatico   | -13.2 | 167.2         | 83.6          | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 102            | 0          | 0                  | 185.6     |
| Geostatico   | -13.4 | 169.9         | 84.95         | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 104            | 0          | 0                  | 188.95    |
| Geostatico   | -13.6 | 172.6         | 86.3          | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 106            | 0          | 0                  | 192.3     |
| Geostatico   | -13.8 | 175.3         | 87.65         | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 108            | 0          | 0                  | 195.65    |
| Geostatico   | -14   | 178           | 89            | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 110            | 0          | 0                  | 199       |
| Geostatico   | -14.2 | 180.7         | 90.35         | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 112            | 0          | 0                  | 202.35    |
| Geostatico   | -14.4 | 183.4         | 91.7          | V-C       | 0.333 | 4.28880 | 114            | 0          | 0                  | 205.7     |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud**  
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia**  
**Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali**

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>60 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno Muro:

| Stage      | Z (m) | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato | Ka    | Kp      | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |
|------------|-------|---------------|---------------|-------|-------|---------|----------------|------------|--------------------|-----------|
| Geostatico | -14.6 | 186.1         | 93.05         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 116            | 0          | 0                  | 209.05    |
| Geostatico | -14.8 | 188.8         | 94.4          | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 118            | 0          | 0                  | 212.4     |
| Geostatico | -15   | 191.5         | 95.75         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 120            | 0          | 0                  | 215.75    |
| Geostatico | -15.2 | 194.2         | 97.1          | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 122            | 0          | 0                  | 219.1     |
| Geostatico | -15.4 | 196.9         | 98.45         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 124            | 0          | 0                  | 222.45    |
| Geostatico | -15.6 | 199.6         | 99.8          | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 126            | 0          | 0                  | 225.8     |
| Geostatico | -15.8 | 202.3         | 101.15        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 128            | 0          | 0                  | 229.15    |
| Geostatico | -16   | 205           | 102.5         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 130            | 0          | 0                  | 232.5     |
| Geostatico | -16.2 | 207.7         | 103.85        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 132            | 0          | 0                  | 235.85    |
| Geostatico | -16.4 | 210.4         | 105.2         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 134            | 0          | 0                  | 239.2     |
| Geostatico | -16.6 | 213.1         | 106.55        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 136            | 0          | 0                  | 242.55    |
| Geostatico | -16.8 | 215.8         | 107.9         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 138            | 0          | 0                  | 245.9     |
| Geostatico | -17   | 218.5         | 109.25        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 140            | 0          | 0                  | 249.25    |
| Geostatico | -17.2 | 221.2         | 110.6         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 142            | 0          | 0                  | 252.6     |
| Geostatico | -17.4 | 223.9         | 111.95        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 144            | 0          | 0                  | 255.95    |
| Geostatico | -17.6 | 226.6         | 113.3         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 146            | 0          | 0                  | 259.3     |
| Geostatico | -17.8 | 229.3         | 114.65        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 148            | 0          | 0                  | 262.65    |
| Geostatico | -18   | 232           | 116           | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 150            | 0          | 0                  | 266       |
| Geostatico | -18.2 | 234.7         | 117.35        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 152            | 0          | 0                  | 269.35    |
| Geostatico | -18.4 | 237.4         | 118.7         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 154            | 0          | 0                  | 272.7     |
| Geostatico | -18.6 | 240.1         | 120.05        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 156            | 0          | 0                  | 276.05    |
| Geostatico | -18.8 | 242.8         | 121.4         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 158            | 0          | 0                  | 279.4     |
| Geostatico | -19   | 245.5         | 122.75        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 160            | 0          | 0                  | 282.75    |
| Geostatico | -19.2 | 248.2         | 124.1         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 162            | 0          | 0                  | 286.1     |
| Geostatico | -19.4 | 250.9         | 125.45        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 164            | 0          | 0                  | 289.45    |
| Geostatico | -19.6 | 253.6         | 126.8         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 166            | 0          | 0                  | 292.8     |
| Geostatico | -19.8 | 256.3         | 128.15        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 168            | 0          | 0                  | 296.15    |
| Geostatico | -20   | 259           | 129.5         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 170            | 0          | 0                  | 299.5     |
| Geostatico | -20.2 | 261.7         | 130.85        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 172            | 0          | 0                  | 302.85    |
| Geostatico | -20.4 | 264.4         | 132.2         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 174            | 0          | 0                  | 306.2     |
| Geostatico | -20.6 | 267.1         | 133.55        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 176            | 0          | 0                  | 309.55    |
| Geostatico | -20.8 | 269.8         | 134.9         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 178            | 0          | 0                  | 312.9     |
| Geostatico | -21   | 272.5         | 136.25        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 180            | 0          | 0                  | 316.25    |
| Geostatico | -21.2 | 275.2         | 137.6         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 182            | 0          | 0                  | 319.6     |
| Geostatico | -21.4 | 277.9         | 138.95        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 184            | 0          | 0                  | 322.95    |
| Geostatico | -21.6 | 280.6         | 140.3         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 186            | 0          | 0                  | 326.3     |
| Geostatico | -21.8 | 283.3         | 141.65        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 188            | 0          | 0                  | 329.65    |
| Geostatico | -22   | 286           | 143           | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 190            | 0          | 0                  | 333       |
| Geostatico | -22.2 | 288.7         | 144.35        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 192            | 0          | 0                  | 336.35    |
| Geostatico | -22.4 | 291.4         | 145.7         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 194            | 0          | 0                  | 339.7     |
| Geostatico | -22.6 | 294.1         | 147.05        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 196            | 0          | 0                  | 343.05    |
| Geostatico | -22.8 | 296.8         | 148.4         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 198            | 0          | 0                  | 346.4     |
| Geostatico | -23   | 299.5         | 149.75        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 200            | 0          | 0                  | 349.75    |
| Geostatico | -23.2 | 302.2         | 151.1         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 202            | 0          | 0                  | 353.1     |
| Geostatico | -23.4 | 304.9         | 152.45        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 204            | 0          | 0                  | 356.45    |
| Geostatico | -23.6 | 307.6         | 153.8         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 206            | 0          | 0                  | 359.8     |
| Geostatico | -23.8 | 310.3         | 155.15        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 208            | 0          | 0                  | 363.15    |
| Geostatico | -24   | 313           | 156.5         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 210            | 0          | 0                  | 366.5     |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud**  
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia**  
**Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali**

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>61 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno Muro:      LEFT      Lato LEFT

| Stage      | Z (m) | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato | Ka    | Kp      | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |
|------------|-------|---------------|---------------|-------|-------|---------|----------------|------------|--------------------|-----------|
| Geostatico | -24.2 | 315.7         | 157.85        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 212            | 0          | 0                  | 369.85    |
| Geostatico | -24.4 | 318.4         | 159.2         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 214            | 0          | 0                  | 373.2     |
| Geostatico | -24.6 | 321.1         | 160.55        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 216            | 0          | 0                  | 376.55    |
| Geostatico | -24.8 | 323.8         | 161.9         | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 218            | 0          | 0                  | 379.9     |
| Geostatico | -25   | 326.5         | 163.25        | V-C   | 0.333 | 4.28880 | 220            | 0          | 0                  | 383.25    |

Design Assumption: Nominal Risultati Terreno Muro:      LEFT      Lato RIGHT

| Stage      | Z (m) | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato | Ka    | Kp     | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |
|------------|-------|---------------|---------------|-------|-------|--------|----------------|------------|--------------------|-----------|
| Geostatico | 0     | 0             | 0             | V-C   | 0.699 | 2.1140 | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Geostatico | -0.2  | 3.9           | 2.223         | V-C   | 0.699 | 2.1140 | 0              | 0          | 0                  | 2.223     |
| Geostatico | -0.4  | 7.8           | 4.446         | V-C   | 0.699 | 2.1140 | 0              | 0          | 0                  | 4.446     |
| Geostatico | -0.6  | 11.7          | 6.669         | V-C   | 0.699 | 2.1140 | 0              | 0          | 0                  | 6.669     |
| Geostatico | -0.8  | 15.6          | 8.892         | V-C   | 0.699 | 2.1140 | 0              | 0          | 0                  | 8.892     |
| Geostatico | -1    | 19.5          | 11.115        | V-C   | 0.699 | 2.1140 | 0              | 0          | 0                  | 11.115    |
| Geostatico | -1.2  | 23.4          | 13.338        | V-C   | 0.699 | 2.1140 | 0              | 0          | 0                  | 13.338    |
| Geostatico | -1.4  | 27.3          | 15.561        | V-C   | 0.699 | 2.1140 | 0              | 0          | 0                  | 15.561    |
| Geostatico | -1.6  | 31.2          | 17.784        | V-C   | 0.699 | 2.1140 | 0              | 0          | 0                  | 17.784    |
| Geostatico | -1.8  | 35.1          | 20.007        | V-C   | 0.699 | 2.1140 | 0              | 0          | 0                  | 20.007    |
| Geostatico | -2    | 39            | 22.23         | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 0              | 0          | 0                  | 22.23     |
| Geostatico | -2.2  | 42.9          | 24.453        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 0              | 0          | 0                  | 24.453    |
| Geostatico | -2.4  | 46.8          | 26.676        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 0              | 0          | 0                  | 26.676    |
| Geostatico | -2.6  | 50.7          | 28.899        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 0              | 0          | 0                  | 28.899    |
| Geostatico | -2.8  | 54.6          | 31.122        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 0              | 0          | 0                  | 31.122    |
| Geostatico | -3    | 58.5          | 33.345        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 0              | 0          | 0                  | 33.345    |
| Geostatico | -3.2  | 60.4          | 34.428        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 2              | 0          | 0                  | 36.428    |
| Geostatico | -3.4  | 62.3          | 35.511        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 4              | 0          | 0                  | 39.511    |
| Geostatico | -3.6  | 64.2          | 36.594        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 6              | 0          | 0                  | 42.594    |
| Geostatico | -3.8  | 66.1          | 37.677        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 8              | 0          | 0                  | 45.677    |
| Geostatico | -4    | 68            | 38.76         | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 10             | 0          | 0                  | 48.76     |
| Geostatico | -4.2  | 69.9          | 39.843        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 12             | 0          | 0                  | 51.843    |
| Geostatico | -4.4  | 71.8          | 40.926        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 14             | 0          | 0                  | 54.926    |
| Geostatico | -4.6  | 73.7          | 42.009        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 16             | 0          | 0                  | 58.009    |
| Geostatico | -4.8  | 75.6          | 43.092        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 18             | 0          | 0                  | 61.092    |
| Geostatico | -5    | 77.5          | 44.175        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 20             | 0          | 0                  | 64.175    |
| Geostatico | -5.2  | 79.4          | 45.258        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 22             | 0          | 0                  | 67.258    |
| Geostatico | -5.4  | 81.3          | 46.341        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 24             | 0          | 0                  | 70.341    |
| Geostatico | -5.6  | 83.2          | 47.424        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 26             | 0          | 0                  | 73.424    |
| Geostatico | -5.8  | 85.1          | 48.507        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 28             | 0          | 0                  | 76.507    |
| Geostatico | -6    | 87            | 49.59         | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 30             | 0          | 0                  | 79.59     |
| Geostatico | -6.2  | 88.9          | 50.673        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 32             | 0          | 0                  | 82.673    |
| Geostatico | -6.4  | 90.8          | 51.756        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 34             | 0          | 0                  | 85.756    |
| Geostatico | -6.6  | 92.7          | 52.839        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 36             | 0          | 0                  | 88.839    |
| Geostatico | -6.8  | 94.6          | 53.922        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 38             | 0          | 0                  | 91.922    |
| Geostatico | -7    | 96.5          | 55.005        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 40             | 0          | 0                  | 95.005    |
| Geostatico | -7.2  | 98.4          | 56.088        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 42             | 0          | 0                  | 98.088    |
| Geostatico | -7.4  | 100.3         | 57.171        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 44             | 0          | 0                  | 101.171   |
| Geostatico | -7.6  | 102.2         | 58.254        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 46             | 0          | 0                  | 104.254   |
| Geostatico | -7.8  | 104.1         | 59.337        | V-C   | 0.448 | 3.8860 | 48             | 0          | 0                  | 107.337   |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud**  
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia**  
**Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali**

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>62 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design Assumption: Nominal |       | Risultati Terreno |               | Muro: |       | LEFT    | Lato RIGHT     |            |                    |           |
|----------------------------|-------|-------------------|---------------|-------|-------|---------|----------------|------------|--------------------|-----------|
| Stage                      | Z (m) | Sigma V (kPa)     | Sigma H (kPa) | Stato | Ka    | Kp      | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |
| Geostatico                 | -8    | 106               | 60.42         | V-C   | 0.448 | 3.8860  | 50             | 0          | 0                  | 110.42    |
| Geostatico                 | -8.2  | 107.8             | 70.07         | V-C   | 0.549 | 2.91715 | 52             | 0          | 0                  | 122.07    |
| Geostatico                 | -8.4  | 109.6             | 71.24         | V-C   | 0.549 | 2.91715 | 54             | 0          | 0                  | 125.24    |
| Geostatico                 | -8.6  | 111.4             | 72.41         | V-C   | 0.549 | 2.91715 | 56             | 0          | 0                  | 128.41    |
| Geostatico                 | -8.8  | 113.2             | 73.58         | V-C   | 0.549 | 2.91715 | 58             | 0          | 0                  | 131.58    |
| Geostatico                 | -9    | 115               | 74.75         | V-C   | 0.549 | 2.91715 | 60             | 0          | 0                  | 134.75    |
| Geostatico                 | -9.2  | 116.8             | 75.92         | V-C   | 0.549 | 2.91715 | 62             | 0          | 0                  | 137.92    |
| Geostatico                 | -9.4  | 118.6             | 77.09         | V-C   | 0.549 | 2.91715 | 64             | 0          | 0                  | 141.09    |
| Geostatico                 | -9.6  | 120.4             | 78.26         | V-C   | 0.549 | 2.91715 | 66             | 0          | 0                  | 144.26    |
| Geostatico                 | -9.8  | 122.2             | 79.43         | V-C   | 0.549 | 2.91715 | 68             | 0          | 0                  | 147.43    |
| Geostatico                 | -10   | 124               | 80.6          | V-C   | 0.549 | 2.91715 | 70             | 0          | 0                  | 150.6     |
| Geostatico                 | -10.2 | 126.7             | 63.35         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 72             | 0          | 0                  | 135.35    |
| Geostatico                 | -10.4 | 129.4             | 64.7          | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 74             | 0          | 0                  | 138.7     |
| Geostatico                 | -10.6 | 132.1             | 66.05         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 76             | 0          | 0                  | 142.05    |
| Geostatico                 | -10.8 | 134.8             | 67.4          | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 78             | 0          | 0                  | 145.4     |
| Geostatico                 | -11   | 137.5             | 68.75         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 80             | 0          | 0                  | 148.75    |
| Geostatico                 | -11.2 | 140.2             | 70.1          | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 82             | 0          | 0                  | 152.1     |
| Geostatico                 | -11.4 | 142.9             | 71.45         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 84             | 0          | 0                  | 155.45    |
| Geostatico                 | -11.6 | 145.6             | 72.8          | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 86             | 0          | 0                  | 158.8     |
| Geostatico                 | -11.8 | 148.3             | 74.15         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 88             | 0          | 0                  | 162.15    |
| Geostatico                 | -12   | 151               | 75.5          | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 90             | 0          | 0                  | 165.5     |
| Geostatico                 | -12.2 | 153.7             | 76.85         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 92             | 0          | 0                  | 168.85    |
| Geostatico                 | -12.4 | 156.4             | 78.2          | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 94             | 0          | 0                  | 172.2     |
| Geostatico                 | -12.6 | 159.1             | 79.55         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 96             | 0          | 0                  | 175.55    |
| Geostatico                 | -12.8 | 161.8             | 80.9          | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 98             | 0          | 0                  | 178.9     |
| Geostatico                 | -13   | 164.5             | 82.25         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 100            | 0          | 0                  | 182.25    |
| Geostatico                 | -13.2 | 167.2             | 83.6          | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 102            | 0          | 0                  | 185.6     |
| Geostatico                 | -13.4 | 169.9             | 84.95         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 104            | 0          | 0                  | 188.95    |
| Geostatico                 | -13.6 | 172.6             | 86.3          | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 106            | 0          | 0                  | 192.3     |
| Geostatico                 | -13.8 | 175.3             | 87.65         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 108            | 0          | 0                  | 195.65    |
| Geostatico                 | -14   | 178               | 89            | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 110            | 0          | 0                  | 199       |
| Geostatico                 | -14.2 | 180.7             | 90.35         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 112            | 0          | 0                  | 202.35    |
| Geostatico                 | -14.4 | 183.4             | 91.7          | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 114            | 0          | 0                  | 205.7     |
| Geostatico                 | -14.6 | 186.1             | 93.05         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 116            | 0          | 0                  | 209.05    |
| Geostatico                 | -14.8 | 188.8             | 94.4          | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 118            | 0          | 0                  | 212.4     |
| Geostatico                 | -15   | 191.5             | 95.75         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 120            | 0          | 0                  | 215.75    |
| Geostatico                 | -15.2 | 194.2             | 97.1          | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 122            | 0          | 0                  | 219.1     |
| Geostatico                 | -15.4 | 196.9             | 98.45         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 124            | 0          | 0                  | 222.45    |
| Geostatico                 | -15.6 | 199.6             | 99.8          | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 126            | 0          | 0                  | 225.8     |
| Geostatico                 | -15.8 | 202.3             | 101.15        | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 128            | 0          | 0                  | 229.15    |
| Geostatico                 | -16   | 205               | 102.5         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 130            | 0          | 0                  | 232.5     |
| Geostatico                 | -16.2 | 207.7             | 103.85        | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 132            | 0          | 0                  | 235.85    |
| Geostatico                 | -16.4 | 210.4             | 105.2         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 134            | 0          | 0                  | 239.2     |
| Geostatico                 | -16.6 | 213.1             | 106.55        | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 136            | 0          | 0                  | 242.55    |
| Geostatico                 | -16.8 | 215.8             | 107.9         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 138            | 0          | 0                  | 245.9     |
| Geostatico                 | -17   | 218.5             | 109.25        | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 140            | 0          | 0                  | 249.25    |
| Geostatico                 | -17.2 | 221.2             | 110.6         | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 142            | 0          | 0                  | 252.6     |
| Geostatico                 | -17.4 | 223.9             | 111.95        | V-C   | 0.364 | 5.04980 | 144            | 0          | 0                  | 255.95    |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud**  
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia**  
**Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali**

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>63 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design Assumption: Nominal |       | Risultati Terreno |               | Muro: |        | LEFT    | Lato RIGHT     |            |                    |           |
|----------------------------|-------|-------------------|---------------|-------|--------|---------|----------------|------------|--------------------|-----------|
| Stage                      | Z (m) | Sigma V (kPa)     | Sigma H (kPa) | Stato | Ka     | Kp      | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |
| Geostatico                 | -17.6 | 226.6             | 113.3         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 146            | 0          | 0                  | 259.3     |
| Geostatico                 | -17.8 | 229.3             | 114.65        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 148            | 0          | 0                  | 262.65    |
| Geostatico                 | -18   | 232               | 116           | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 150            | 0          | 0                  | 266       |
| Geostatico                 | -18.2 | 234.7             | 117.35        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 152            | 0          | 0                  | 269.35    |
| Geostatico                 | -18.4 | 237.4             | 118.7         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 154            | 0          | 0                  | 272.7     |
| Geostatico                 | -18.6 | 240.1             | 120.05        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 156            | 0          | 0                  | 276.05    |
| Geostatico                 | -18.8 | 242.8             | 121.4         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 158            | 0          | 0                  | 279.4     |
| Geostatico                 | -19   | 245.5             | 122.75        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 160            | 0          | 0                  | 282.75    |
| Geostatico                 | -19.2 | 248.2             | 124.1         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 162            | 0          | 0                  | 286.1     |
| Geostatico                 | -19.4 | 250.9             | 125.45        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 164            | 0          | 0                  | 289.45    |
| Geostatico                 | -19.6 | 253.6             | 126.8         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 166            | 0          | 0                  | 292.8     |
| Geostatico                 | -19.8 | 256.3             | 128.15        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 168            | 0          | 0                  | 296.15    |
| Geostatico                 | -20   | 259               | 129.5         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 170            | 0          | 0                  | 299.5     |
| Geostatico                 | -20.2 | 261.7             | 130.85        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 172            | 0          | 0                  | 302.85    |
| Geostatico                 | -20.4 | 264.4             | 132.2         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 174            | 0          | 0                  | 306.2     |
| Geostatico                 | -20.6 | 267.1             | 133.55        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 176            | 0          | 0                  | 309.55    |
| Geostatico                 | -20.8 | 269.8             | 134.9         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 178            | 0          | 0                  | 312.9     |
| Geostatico                 | -21   | 272.5             | 136.25        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 180            | 0          | 0                  | 316.25    |
| Geostatico                 | -21.2 | 275.2             | 137.6         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 182            | 0          | 0                  | 319.6     |
| Geostatico                 | -21.4 | 277.9             | 138.95        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 184            | 0          | 0                  | 322.95    |
| Geostatico                 | -21.6 | 280.6             | 140.3         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 186            | 0          | 0                  | 326.3     |
| Geostatico                 | -21.8 | 283.3             | 141.65        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 188            | 0          | 0                  | 329.65    |
| Geostatico                 | -22   | 286               | 143           | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 190            | 0          | 0                  | 333       |
| Geostatico                 | -22.2 | 288.7             | 144.35        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 192            | 0          | 0                  | 336.35    |
| Geostatico                 | -22.4 | 291.4             | 145.7         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 194            | 0          | 0                  | 339.7     |
| Geostatico                 | -22.6 | 294.1             | 147.05        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 196            | 0          | 0                  | 343.05    |
| Geostatico                 | -22.8 | 296.8             | 148.4         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 198            | 0          | 0                  | 346.4     |
| Geostatico                 | -23   | 299.5             | 149.75        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 200            | 0          | 0                  | 349.75    |
| Geostatico                 | -23.2 | 302.2             | 151.1         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 202            | 0          | 0                  | 353.1     |
| Geostatico                 | -23.4 | 304.9             | 152.45        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 204            | 0          | 0                  | 356.45    |
| Geostatico                 | -23.6 | 307.6             | 153.8         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 206            | 0          | 0                  | 359.8     |
| Geostatico                 | -23.8 | 310.3             | 155.15        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 208            | 0          | 0                  | 363.15    |
| Geostatico                 | -24   | 313               | 156.5         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 210            | 0          | 0                  | 366.5     |
| Geostatico                 | -24.2 | 315.7             | 157.85        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 212            | 0          | 0                  | 369.85    |
| Geostatico                 | -24.4 | 318.4             | 159.2         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 214            | 0          | 0                  | 373.2     |
| Geostatico                 | -24.6 | 321.1             | 160.55        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 216            | 0          | 0                  | 376.55    |
| Geostatico                 | -24.8 | 323.8             | 161.9         | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 218            | 0          | 0                  | 379.9     |
| Geostatico                 | -25   | 326.5             | 163.25        | V-C   | 0.3645 | 0.04980 | 220            | 0          | 0                  | 383.25    |

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Primo scavo

| Design      | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT    | Lato LEFT |    |                |            |                    |           |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|---------|-----------|----|----------------|------------|--------------------|-----------|
| Assumption: | Terreno           |               |               |         |           |    |                |            |                    |           |
| Stage       | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato   | Ka        | Kp | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |
| Primo scavo | 0                 | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Primo scavo | -0.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Primo scavo | -0.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Primo scavo | -0.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 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  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>64 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design      | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT    | Lato LEFT |         |                |            |                    |           |        |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|---------|-----------|---------|----------------|------------|--------------------|-----------|--------|
| Assumption: | Terreno           |               |               |         |           |         |                |            |                    |           |        |
| Stage       | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato   | Ka        | Kp      | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |        |
| Primo scavo | -0.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -1                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -1.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -1.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -1.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -1.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -2                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -2.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -2.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -2.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -2.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -3                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -3.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -3.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -3.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -3.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -4                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -4.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -4.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -4.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -4.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -5                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -5.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -5.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -5.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -5.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -6                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -6.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -6.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -6.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -6.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -7                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -7.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -7.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -7.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -7.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -8                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -8.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -8.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -8.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -8.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -9                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0       | 0              | 0          | 0                  | 0         |        |
| Primo scavo | -9.2              | 1.484         | 50.892        | PASSIVE | 0.49      | 2.47715 |                | 2.316      | 0.158              | 0         | 53.208 |
| Primo scavo | -9.4              | 2.968         | 54.568        | PASSIVE | 0.49      | 2.47715 |                | 4.632      | 0.158              | 0         | 59.2   |
| Primo scavo | -9.6              | 4.453         | 58.245        | PASSIVE | 0.49      | 2.47715 |                | 6.947      | 0.158              | 0         | 65.192 |
| Primo scavo | -9.8              | 5.937         | 61.921        | PASSIVE | 0.49      | 2.47715 |                | 9.263      | 0.158              | 0         | 71.184 |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>65 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design      | Nominal | Risultati     | Muro:         | LEFT    | Lato LEFT |       |                |            |                    |           |         |
|-------------|---------|---------------|---------------|---------|-----------|-------|----------------|------------|--------------------|-----------|---------|
| Assumption: | Terreno |               |               |         |           |       |                |            |                    |           |         |
| Stage       | Z (m)   | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato   | Ka        | Kp    | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |         |
| Primo scavo | -10     | 7.421         | 65.597        | PASSIVE | 0.49      | 2.477 | 15             | 11.579     | 0.158              | 0         | 77.176  |
| Primo scavo | -10.2   | 9.805         | 222.018       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 13.895     | 0.158              | 0         | 235.913 |
| Primo scavo | -10.4   | 12.189        | 217.057       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 16.21      | 0.158              | 0         | 233.267 |
| Primo scavo | -10.6   | 14.574        | 212.112       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 18.526     | 0.158              | 0         | 230.639 |
| Primo scavo | -10.8   | 16.958        | 207.216       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 20.842     | 0.158              | 0         | 228.058 |
| Primo scavo | -11     | 19.342        | 202.388       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 23.158     | 0.158              | 0         | 225.546 |
| Primo scavo | -11.2   | 21.726        | 197.644       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 25.474     | 0.158              | 0         | 223.117 |
| Primo scavo | -11.4   | 24.11         | 192.995       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 27.789     | 0.158              | 0         | 220.784 |
| Primo scavo | -11.6   | 26.495        | 188.451       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 30.105     | 0.158              | 0         | 218.556 |
| Primo scavo | -11.8   | 28.879        | 184.02        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 32.421     | 0.158              | 0         | 216.441 |
| Primo scavo | -12     | 31.263        | 179.708       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 34.737     | 0.158              | 0         | 214.444 |
| Primo scavo | -12.2   | 33.647        | 175.519       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 37.053     | 0.158              | 0         | 212.572 |
| Primo scavo | -12.4   | 36.031        | 171.46        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 39.368     | 0.158              | 0         | 210.828 |
| Primo scavo | -12.6   | 38.416        | 167.532       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 41.684     | 0.158              | 0         | 209.216 |
| Primo scavo | -12.8   | 40.8          | 163.74        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 44         | 0.158              | 0         | 207.74  |
| Primo scavo | -13     | 43.184        | 160.085       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 46.316     | 0.158              | 0         | 206.401 |
| Primo scavo | -13.2   | 45.568        | 156.57        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 48.631     | 0.158              | 0         | 205.202 |
| Primo scavo | -13.4   | 47.953        | 153.196       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 50.947     | 0.158              | 0         | 204.144 |
| Primo scavo | -13.6   | 50.337        | 149.965       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 53.263     | 0.158              | 0         | 203.228 |
| Primo scavo | -13.8   | 52.721        | 146.876       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 55.579     | 0.158              | 0         | 202.455 |
| Primo scavo | -14     | 55.105        | 143.931       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 57.895     | 0.158              | 0         | 201.826 |
| Primo scavo | -14.2   | 57.489        | 141.13        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 60.21      | 0.158              | 0         | 201.34  |
| Primo scavo | -14.4   | 59.874        | 138.471       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 62.526     | 0.158              | 0         | 200.997 |
| Primo scavo | -14.6   | 62.258        | 135.955       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 64.842     | 0.158              | 0         | 200.797 |
| Primo scavo | -14.8   | 64.642        | 133.58        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 67.158     | 0.158              | 0         | 200.738 |
| Primo scavo | -15     | 67.026        | 131.346       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 69.474     | 0.158              | 0         | 200.819 |
| Primo scavo | -15.2   | 69.41         | 129.25        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 71.789     | 0.158              | 0         | 201.04  |
| Primo scavo | -15.4   | 71.795        | 127.292       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 74.105     | 0.158              | 0         | 201.398 |
| Primo scavo | -15.6   | 74.179        | 125.47        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 76.421     | 0.158              | 0         | 201.89  |
| Primo scavo | -15.8   | 76.563        | 123.78        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 78.737     | 0.158              | 0         | 202.516 |
| Primo scavo | -16     | 78.947        | 122.22        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 81.053     | 0.158              | 0         | 203.273 |
| Primo scavo | -16.2   | 81.331        | 120.789       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 83.368     | 0.158              | 0         | 204.157 |
| Primo scavo | -16.4   | 83.716        | 119.482       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 85.684     | 0.158              | 0         | 205.166 |
| Primo scavo | -16.6   | 86.1          | 118.297       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 88         | 0.158              | 0         | 206.297 |
| Primo scavo | -16.8   | 88.484        | 117.23        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 90.316     | 0.158              | 0         | 207.546 |
| Primo scavo | -17     | 90.868        | 116.278       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 92.631     | 0.158              | 0         | 208.91  |
| Primo scavo | -17.2   | 93.253        | 115.438       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 94.947     | 0.158              | 0         | 210.385 |
| Primo scavo | -17.4   | 95.637        | 114.705       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 97.263     | 0.158              | 0         | 211.968 |
| Primo scavo | -17.6   | 98.021        | 114.076       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 99.579     | 0.158              | 0         | 213.655 |
| Primo scavo | -17.8   | 100.405       | 112.886       | UL-RL   | 0.333     | 4.288 | 80             | 101.895    | 0.158              | 0         | 214.78  |
| Primo scavo | -18     | 102.79        | 111.382       | UL-RL   | 0.333     | 4.288 | 80             | 104.21     | 0.158              | 0         | 215.593 |
| Primo scavo | -18.2   | 105.174       | 110.026       | UL-RL   | 0.333     | 4.288 | 80             | 106.526    | 0.158              | 0         | 216.553 |
| Primo scavo | -18.4   | 107.558       | 108.811       | UL-RL   | 0.333     | 4.288 | 80             | 108.842    | 0.158              | 0         | 217.653 |
| Primo scavo | -18.6   | 109.942       | 107.729       | UL-RL   | 0.333     | 4.288 | 80             | 111.158    | 0.158              | 0         | 218.887 |
| Primo scavo | -18.8   | 112.326       | 106.775       | UL-RL   | 0.333     | 4.288 | 80             | 113.474    | 0.158              | 0         | 220.249 |
| Primo scavo | -19     | 114.71        | 105.942       | UL-RL   | 0.333     | 4.288 | 80             | 115.79     | 0.158              | 0         | 221.732 |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud**  
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia**  
**Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali**

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>66 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design      | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT  | Lato LEFT |       |                |            |                    |           |         |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|-------|-----------|-------|----------------|------------|--------------------|-----------|---------|
| Assumption: | Terreno           |               |               |       |           |       |                |            |                    |           |         |
| Stage       | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato | Ka        | Kp    | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |         |
| Primo scavo | -19.2             | 117.095       | 105.224       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 118.105    | 0.158              | 0         | 223.329 |
| Primo scavo | -19.4             | 119.479       | 104.613       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 120.421    | 0.158              | 0         | 225.034 |
| Primo scavo | -19.6             | 121.863       | 104.104       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 122.737    | 0.158              | 0         | 226.841 |
| Primo scavo | -19.8             | 124.247       | 103.69        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 125.053    | 0.158              | 0         | 228.743 |
| Primo scavo | -20               | 126.632       | 103.366       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 127.368    | 0.158              | 0         | 230.734 |
| Primo scavo | -20.2             | 129.016       | 103.125       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 129.684    | 0.158              | 0         | 232.809 |
| Primo scavo | -20.4             | 131.4         | 102.96        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 132        | 0.158              | 0         | 234.96  |
| Primo scavo | -20.6             | 133.784       | 102.868       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 134.316    | 0.158              | 0         | 237.184 |
| Primo scavo | -20.8             | 136.168       | 102.84        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 136.632    | 0.158              | 0         | 239.472 |
| Primo scavo | -21               | 138.553       | 102.874       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 138.948    | 0.158              | 0         | 241.821 |
| Primo scavo | -21.2             | 140.937       | 102.962       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 141.263    | 0.158              | 0         | 244.225 |
| Primo scavo | -21.4             | 143.321       | 103.1         | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 143.579    | 0.158              | 0         | 246.679 |
| Primo scavo | -21.6             | 145.705       | 103.283       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 145.895    | 0.158              | 0         | 249.178 |
| Primo scavo | -21.8             | 148.09        | 103.506       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 148.211    | 0.158              | 0         | 251.717 |
| Primo scavo | -22               | 150.474       | 103.766       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 150.526    | 0.158              | 0         | 254.292 |
| Primo scavo | -22.2             | 152.858       | 104.056       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 152.842    | 0.158              | 0         | 256.899 |
| Primo scavo | -22.4             | 155.242       | 104.375       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 155.158    | 0.158              | 0         | 259.533 |
| Primo scavo | -22.6             | 157.626       | 104.717       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 157.474    | 0.158              | 0         | 262.191 |
| Primo scavo | -22.8             | 160.011       | 105.08        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 159.79     | 0.158              | 0         | 264.869 |
| Primo scavo | -23               | 162.395       | 105.459       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 162.106    | 0.158              | 0         | 267.565 |
| Primo scavo | -23.2             | 164.779       | 105.853       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 164.421    | 0.158              | 0         | 270.274 |
| Primo scavo | -23.4             | 167.163       | 106.258       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 166.737    | 0.158              | 0         | 272.995 |
| Primo scavo | -23.6             | 169.548       | 106.672       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 169.053    | 0.158              | 0         | 275.725 |
| Primo scavo | -23.8             | 171.932       | 107.092       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 171.369    | 0.158              | 0         | 278.461 |
| Primo scavo | -24               | 174.316       | 107.518       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 173.684    | 0.158              | 0         | 281.202 |
| Primo scavo | -24.2             | 176.7         | 107.946       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 176        | 0.158              | 0         | 283.946 |
| Primo scavo | -24.4             | 179.084       | 108.376       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 178.316    | 0.158              | 0         | 286.692 |
| Primo scavo | -24.6             | 181.469       | 108.807       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 180.632    | 0.158              | 0         | 289.439 |
| Primo scavo | -24.8             | 183.853       | 109.238       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 182.948    | 0.158              | 0         | 292.186 |
| Primo scavo | -25               | 186.237       | 109.669       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 185.263    | 0.158              | 0         | 294.932 |

| Design      | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT   | Lato RIGHT |       |                |            |                    |           |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|--------|------------|-------|----------------|------------|--------------------|-----------|
| Assumption: | Terreno           |               |               |        |            |       |                |            |                    |           |
| Stage       | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato  | Ka         | Kp    | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |
| Primo scavo | 0                 | 0             | 0             | ACTIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Primo scavo | -0.2              | 3.9           | 2.726         | ACTIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 2.726     |
| Primo scavo | -0.4              | 7.8           | 5.452         | ACTIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 5.452     |
| Primo scavo | -0.6              | 11.7          | 8.178         | ACTIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 8.178     |
| Primo scavo | -0.8              | 15.6          | 10.904        | ACTIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 10.904    |
| Primo scavo | -1                | 19.5          | 13.63         | ACTIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 13.63     |
| Primo scavo | -1.2              | 23.4          | 16.357        | ACTIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 16.357    |
| Primo scavo | -1.4              | 27.3          | 19.083        | ACTIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 19.083    |
| Primo scavo | -1.6              | 31.2          | 21.809        | ACTIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 21.809    |
| Primo scavo | -1.8              | 35.1          | 24.535        | ACTIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 24.535    |
| Primo scavo | -2                | 39            | 17.472        | ACTIVE | 0.448      | 3.886 | 0              | 0          | 0                  | 17.472    |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>67 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design<br>Assumption:<br>Stage | Nominal Risultati |               | Muro:<br>Sigma H<br>(kPa) | LEFT   |       | Lato RIGHT |                   | Pore<br>(kPa) | Gradiente U*<br>(kPa) | Peq<br>(kPa) |
|--------------------------------|-------------------|---------------|---------------------------|--------|-------|------------|-------------------|---------------|-----------------------|--------------|
|                                | Z (m)             | Sigma V (kPa) |                           | Stato  | Ka    | Kp         | Coesione<br>(kPa) |               |                       |              |
| Primo scavo                    | -2.2              | 42.9          | 19.219                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 0                 | 0             | 0                     | 19.219       |
| Primo scavo                    | -2.4              | 46.8          | 20.966                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 0                 | 0             | 0                     | 20.966       |
| Primo scavo                    | -2.6              | 50.7          | 22.714                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 0                 | 0             | 0                     | 22.714       |
| Primo scavo                    | -2.8              | 54.6          | 24.461                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 0                 | 0             | 0                     | 24.461       |
| Primo scavo                    | -3                | 58.5          | 26.208                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 0                 | 0             | 0                     | 26.208       |
| Primo scavo                    | -3.2              | 60.716        | 27.201                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 1.684             | 0.158         | 0                     | 28.885       |
| Primo scavo                    | -3.4              | 62.932        | 28.193                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 3.368             | 0.158         | 0                     | 31.562       |
| Primo scavo                    | -3.6              | 65.147        | 29.186                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 5.053             | 0.158         | 0                     | 34.239       |
| Primo scavo                    | -3.8              | 67.363        | 30.179                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 6.737             | 0.158         | 0                     | 36.916       |
| Primo scavo                    | -4                | 69.579        | 31.171                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 8.421             | 0.158         | 0                     | 39.592       |
| Primo scavo                    | -4.2              | 71.795        | 32.164                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 10.105            | 0.158         | 0                     | 42.269       |
| Primo scavo                    | -4.4              | 74.011        | 33.157                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 11.789            | 0.158         | 0                     | 44.946       |
| Primo scavo                    | -4.6              | 76.226        | 34.149                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 13.474            | 0.158         | 0                     | 47.623       |
| Primo scavo                    | -4.8              | 78.442        | 35.142                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 15.158            | 0.158         | 0                     | 50.3         |
| Primo scavo                    | -5                | 80.658        | 36.135                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 16.842            | 0.158         | 0                     | 52.977       |
| Primo scavo                    | -5.2              | 82.874        | 37.127                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 18.526            | 0.158         | 0                     | 55.654       |
| Primo scavo                    | -5.4              | 85.089        | 38.12                     | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 20.211            | 0.158         | 0                     | 58.331       |
| Primo scavo                    | -5.6              | 87.305        | 39.113                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 21.895            | 0.158         | 0                     | 61.007       |
| Primo scavo                    | -5.8              | 89.521        | 40.105                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 23.579            | 0.158         | 0                     | 63.684       |
| Primo scavo                    | -6                | 91.737        | 41.098                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 25.263            | 0.158         | 0                     | 66.361       |
| Primo scavo                    | -6.2              | 93.953        | 42.091                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 26.947            | 0.158         | 0                     | 69.038       |
| Primo scavo                    | -6.4              | 96.168        | 43.083                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 28.632            | 0.158         | 0                     | 71.715       |
| Primo scavo                    | -6.6              | 98.384        | 44.076                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 30.316            | 0.158         | 0                     | 74.392       |
| Primo scavo                    | -6.8              | 100.6         | 45.069                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 32                | 0.158         | 0                     | 77.069       |
| Primo scavo                    | -7                | 102.816       | 46.061                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 33.684            | 0.158         | 0                     | 79.746       |
| Primo scavo                    | -7.2              | 105.032       | 47.054                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 35.368            | 0.158         | 0                     | 82.423       |
| Primo scavo                    | -7.4              | 107.247       | 48.047                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 37.053            | 0.158         | 0                     | 85.099       |
| Primo scavo                    | -7.6              | 109.463       | 49.039                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 38.737            | 0.158         | 0                     | 87.776       |
| Primo scavo                    | -7.8              | 111.679       | 50.032                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 40.421            | 0.158         | 0                     | 90.453       |
| Primo scavo                    | -8                | 113.895       | 51.025                    | ACTIVE | 0.448 | 3.886      | 42.105            | 0.158         | 0                     | 93.13        |
| Primo scavo                    | -8.2              | 116.01        | 41.461                    | ACTIVE | 0.549 | 2.917      | 43.789            | 0.158         | 0                     | 85.251       |
| Primo scavo                    | -8.4              | 118.126       | 42.623                    | ACTIVE | 0.549 | 2.917      | 45.474            | 0.158         | 0                     | 88.097       |
| Primo scavo                    | -8.6              | 120.242       | 43.785                    | ACTIVE | 0.549 | 2.917      | 47.158            | 0.158         | 0                     | 90.942       |
| Primo scavo                    | -8.8              | 122.358       | 44.946                    | ACTIVE | 0.549 | 2.917      | 48.842            | 0.158         | 0                     | 93.788       |
| Primo scavo                    | -9                | 124.474       | 46.108                    | ACTIVE | 0.549 | 2.917      | 50.526            | 0.158         | 0                     | 96.634       |
| Primo scavo                    | -9.2              | 126.589       | 47.269                    | ACTIVE | 0.549 | 2.917      | 52.21             | 0.158         | 0                     | 99.48        |
| Primo scavo                    | -9.4              | 128.705       | 48.431                    | ACTIVE | 0.549 | 2.917      | 53.895            | 0.158         | 0                     | 102.326      |
| Primo scavo                    | -9.6              | 130.821       | 49.592                    | ACTIVE | 0.549 | 2.917      | 55.579            | 0.158         | 0                     | 105.171      |
| Primo scavo                    | -9.8              | 132.937       | 50.754                    | ACTIVE | 0.549 | 2.917      | 57.263            | 0.158         | 0                     | 108.017      |
| Primo scavo                    | -10               | 135.053       | 51.916                    | ACTIVE | 0.549 | 2.917      | 58.947            | 0.158         | 0                     | 110.863      |
| Primo scavo                    | -10.2             | 138.068       | 0                         | ACTIVE | 0.364 | 5.049      | 60.632            | 0.158         | 0                     | 60.632       |
| Primo scavo                    | -10.4             | 141.084       | 0                         | ACTIVE | 0.364 | 5.049      | 62.316            | 0.158         | 0                     | 62.316       |
| Primo scavo                    | -10.6             | 144.1         | 0                         | ACTIVE | 0.364 | 5.049      | 64                | 0.158         | 0                     | 64           |
| Primo scavo                    | -10.8             | 147.116       | 0                         | ACTIVE | 0.364 | 5.049      | 65.684            | 0.158         | 0                     | 65.684       |
| Primo scavo                    | -11               | 150.131       | 0                         | ACTIVE | 0.364 | 5.049      | 67.368            | 0.158         | 0                     | 67.368       |
| Primo scavo                    | -11.2             | 153.147       | 0                         | ACTIVE | 0.364 | 5.049      | 69.053            | 0.158         | 0                     | 69.053       |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud**  
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia**  
**Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali**

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>68 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design<br>Assumption:<br>Stage | Nominal Risultati |               | Muro:<br>Sigma H<br>(kPa) | LEFT   |        | Lato RIGHT |                   | Pore<br>(kPa) | Gradiente U*<br>(kPa) | Peq<br>(kPa) |         |
|--------------------------------|-------------------|---------------|---------------------------|--------|--------|------------|-------------------|---------------|-----------------------|--------------|---------|
|                                | Z (m)             | Sigma V (kPa) |                           | Stato  | Ka     | Kp         | Coesione<br>(kPa) |               |                       |              |         |
| Primo scavo                    | -11.4             | 156.163       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 70.737        | 0.158                 | 0            | 70.737  |
| Primo scavo                    | -11.6             | 159.179       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 72.421        | 0.158                 | 0            | 72.421  |
| Primo scavo                    | -11.8             | 162.195       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 74.105        | 0.158                 | 0            | 74.105  |
| Primo scavo                    | -12               | 165.21        | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 75.789        | 0.158                 | 0            | 75.789  |
| Primo scavo                    | -12.2             | 168.226       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 77.474        | 0.158                 | 0            | 77.474  |
| Primo scavo                    | -12.4             | 171.242       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 79.158        | 0.158                 | 0            | 79.158  |
| Primo scavo                    | -12.6             | 174.258       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 80.842        | 0.158                 | 0            | 80.842  |
| Primo scavo                    | -12.8             | 177.274       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 82.526        | 0.158                 | 0            | 82.526  |
| Primo scavo                    | -13               | 180.289       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 84.21         | 0.158                 | 0            | 84.21   |
| Primo scavo                    | -13.2             | 183.305       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 85.895        | 0.158                 | 0            | 85.895  |
| Primo scavo                    | -13.4             | 186.321       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 87.579        | 0.158                 | 0            | 87.579  |
| Primo scavo                    | -13.6             | 189.337       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 89.263        | 0.158                 | 0            | 89.263  |
| Primo scavo                    | -13.8             | 192.352       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 90.947        | 0.158                 | 0            | 90.947  |
| Primo scavo                    | -14               | 195.368       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 92.631        | 0.158                 | 0            | 92.631  |
| Primo scavo                    | -14.2             | 198.384       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 94.316        | 0.158                 | 0            | 94.316  |
| Primo scavo                    | -14.4             | 201.4         | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 96            | 0.158                 | 0            | 96      |
| Primo scavo                    | -14.6             | 204.416       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 97.684        | 0.158                 | 0            | 97.684  |
| Primo scavo                    | -14.8             | 207.431       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 99.368        | 0.158                 | 0            | 99.368  |
| Primo scavo                    | -15               | 210.447       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 101.052       | 0.158                 | 0            | 101.052 |
| Primo scavo                    | -15.2             | 213.463       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 102.737       | 0.158                 | 0            | 102.737 |
| Primo scavo                    | -15.4             | 216.479       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 104.421       | 0.158                 | 0            | 104.421 |
| Primo scavo                    | -15.6             | 219.495       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 106.105       | 0.158                 | 0            | 106.105 |
| Primo scavo                    | -15.8             | 222.51        | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 107.789       | 0.158                 | 0            | 107.789 |
| Primo scavo                    | -16               | 225.526       | 7.097                     | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 109.474       | 0.158                 | 0            | 116.571 |
| Primo scavo                    | -16.2             | 228.542       | 15.322                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 111.158       | 0.158                 | 0            | 126.479 |
| Primo scavo                    | -16.4             | 231.558       | 23.24                     | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 112.842       | 0.158                 | 0            | 136.082 |
| Primo scavo                    | -16.6             | 234.574       | 30.86                     | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 114.526       | 0.158                 | 0            | 145.386 |
| Primo scavo                    | -16.8             | 237.589       | 38.19                     | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 116.21        | 0.158                 | 0            | 154.401 |
| Primo scavo                    | -17               | 240.605       | 45.239                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 117.895       | 0.158                 | 0            | 163.134 |
| Primo scavo                    | -17.2             | 243.621       | 52.016                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 119.579       | 0.158                 | 0            | 171.595 |
| Primo scavo                    | -17.4             | 246.637       | 58.53                     | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 121.263       | 0.158                 | 0            | 179.793 |
| Primo scavo                    | -17.6             | 249.652       | 64.79                     | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 122.947       | 0.158                 | 0            | 187.737 |
| Primo scavo                    | -17.8             | 252.668       | 70.806                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 124.632       | 0.158                 | 0            | 195.437 |
| Primo scavo                    | -18               | 255.684       | 76.587                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 126.316       | 0.158                 | 0            | 202.903 |
| Primo scavo                    | -18.2             | 258.7         | 82.145                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 128           | 0.158                 | 0            | 210.145 |
| Primo scavo                    | -18.4             | 261.716       | 87.487                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 129.684       | 0.158                 | 0            | 217.172 |
| Primo scavo                    | -18.6             | 264.732       | 92.626                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 131.368       | 0.158                 | 0            | 223.994 |
| Primo scavo                    | -18.8             | 267.747       | 97.569                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 133.053       | 0.158                 | 0            | 230.622 |
| Primo scavo                    | -19               | 270.763       | 102.329                   | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 134.737       | 0.158                 | 0            | 237.065 |
| Primo scavo                    | -19.2             | 273.779       | 106.913                   | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 136.421       | 0.158                 | 0            | 243.334 |
| Primo scavo                    | -19.4             | 276.795       | 111.332                   | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 138.105       | 0.158                 | 0            | 249.438 |
| Primo scavo                    | -19.6             | 279.81        | 115.597                   | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 139.79        | 0.158                 | 0            | 255.386 |
| Primo scavo                    | -19.8             | 282.826       | 119.716                   | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 141.474       | 0.158                 | 0            | 261.189 |
| Primo scavo                    | -20               | 285.842       | 123.698                   | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 143.158       | 0.158                 | 0            | 266.856 |
| Primo scavo                    | -20.2             | 288.858       | 127.553                   | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 144.842       | 0.158                 | 0            | 272.395 |
| Primo scavo                    | -20.4             | 291.874       | 131.291                   | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 146.526       | 0.158                 | 0            | 277.817 |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>69 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design      | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT  | Lato RIGHT |       |                |            |                    |           |         |
|-------------|-------------------|---------------|---------------|-------|------------|-------|----------------|------------|--------------------|-----------|---------|
| Assumption: | Terreno           |               |               |       |            |       |                |            |                    |           |         |
| Stage       | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato | Ka         | Kp    | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |         |
| Primo scavo | -20.6             | 294.89        | 134.919       | UL-RL | 0.364      | 5.049 | 80             | 148.211    | 0.158              | 0         | 283.13  |
| Primo scavo | -20.8             | 297.905       | 138.446       | UL-RL | 0.364      | 5.049 | 80             | 149.895    | 0.158              | 0         | 288.341 |
| Primo scavo | -21               | 300.921       | 141.881       | UL-RL | 0.364      | 5.049 | 80             | 151.579    | 0.158              | 0         | 293.46  |
| Primo scavo | -21.2             | 303.937       | 145.232       | UL-RL | 0.364      | 5.049 | 80             | 153.263    | 0.158              | 0         | 298.495 |
| Primo scavo | -21.4             | 306.953       | 148.505       | UL-RL | 0.364      | 5.049 | 80             | 154.947    | 0.158              | 0         | 303.453 |
| Primo scavo | -21.6             | 309.969       | 151.71        | UL-RL | 0.364      | 5.049 | 80             | 156.632    | 0.158              | 0         | 308.342 |
| Primo scavo | -21.8             | 312.984       | 154.852       | UL-RL | 0.364      | 5.049 | 80             | 158.316    | 0.158              | 0         | 313.168 |
| Primo scavo | -22               | 316           | 157.939       | UL-RL | 0.364      | 5.049 | 80             | 160        | 0.158              | 0         | 317.939 |
| Primo scavo | -22.2             | 319.016       | 160.424       | UL-RL | 0.364      | 5.049 | 80             | 161.684    | 0.158              | 0         | 322.108 |
| Primo scavo | -22.4             | 322.032       | 162.862       | UL-RL | 0.364      | 5.049 | 80             | 163.368    | 0.158              | 0         | 326.23  |
| Primo scavo | -22.6             | 325.048       | 165.276       | UL-RL | 0.364      | 5.049 | 80             | 165.053    | 0.158              | 0         | 330.329 |
| Primo scavo | -22.8             | 328.063       | 167.671       | UL-RL | 0.364      | 5.049 | 80             | 166.737    | 0.158              | 0         | 334.408 |
| Primo scavo | -23               | 331.079       | 170.049       | UL-RL | 0.364      | 5.049 | 80             | 168.421    | 0.158              | 0         | 338.47  |
| Primo scavo | -23.2             | 334.095       | 172.412       | V-C   | 0.364      | 5.049 | 80             | 170.105    | 0.158              | 0         | 342.518 |
| Primo scavo | -23.4             | 337.111       | 174.764       | V-C   | 0.364      | 5.049 | 80             | 171.79     | 0.158              | 0         | 346.554 |
| Primo scavo | -23.6             | 340.127       | 177.107       | V-C   | 0.364      | 5.049 | 80             | 173.474    | 0.158              | 0         | 350.581 |
| Primo scavo | -23.8             | 343.142       | 179.443       | V-C   | 0.364      | 5.049 | 80             | 175.158    | 0.158              | 0         | 354.601 |
| Primo scavo | -24               | 346.158       | 181.773       | V-C   | 0.364      | 5.049 | 80             | 176.842    | 0.158              | 0         | 358.616 |
| Primo scavo | -24.2             | 349.174       | 184.1         | V-C   | 0.364      | 5.049 | 80             | 178.526    | 0.158              | 0         | 362.627 |
| Primo scavo | -24.4             | 352.19        | 186.425       | V-C   | 0.364      | 5.049 | 80             | 180.211    | 0.158              | 0         | 366.636 |
| Primo scavo | -24.6             | 355.206       | 188.748       | V-C   | 0.364      | 5.049 | 80             | 181.895    | 0.158              | 0         | 370.643 |
| Primo scavo | -24.8             | 358.221       | 191.071       | V-C   | 0.364      | 5.049 | 80             | 183.579    | 0.158              | 0         | 374.65  |
| Primo scavo | -25               | 361.237       | 193.393       | V-C   | 0.364      | 5.049 | 80             | 185.263    | 0.158              | 0         | 378.656 |

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Secondo scavo

| Design        | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT    | Lato LEFT |    |                |            |                    |           |
|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------|-----------|----|----------------|------------|--------------------|-----------|
| Assumption:   | Terreno           |               |               |         |           |    |                |            |                    |           |
| Stage         | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato   | Ka        | Kp | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |
| Secondo scavo | 0                 | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -0.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -0.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -0.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -0.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -1                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -1.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -1.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -1.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -1.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -2                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -2.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -2.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -2.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -2.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -3                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -3.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  | 0              | 0          | 0                  | 0         |

| Design        | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT    |    | Lato LEFT |                |            |                    |           |
|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------|----|-----------|----------------|------------|--------------------|-----------|
| Assumption:   | Terreno           |               |               |         |    |           |                |            |                    |           |
| Stage         | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato   | Ka | Kp        | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |
| Secondo scavo | -3.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -3.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -3.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -4                | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -4.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -4.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -4.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -4.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -5                | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -5.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -5.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -5.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -5.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -6                | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -6.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -6.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -6.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -6.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -7                | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -7.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -7.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -7.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -7.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -8                | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -8.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -8.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -8.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -8.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -9                | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -9.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -9.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -9.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -9.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -10               | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -10.2             | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -10.4             | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -10.6             | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -10.8             | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -11               | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -11.2             | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -11.4             | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -11.6             | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -11.8             | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -12               | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -12.2             | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 0          | 0                  | 0         |
| Secondo scavo | -12.4             | 0             | 0             | REMOVED | 0  | 0         | 0              | 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  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>71 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design        | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT    | Lato LEFT |       |                |            |                    |           |         |
|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------|-----------|-------|----------------|------------|--------------------|-----------|---------|
| Assumption:   | Terreno           |               |               |         |           |       |                |            |                    |           |         |
| Stage         | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato   | Ka        | Kp    | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |         |
| Secondo scavo | -12.6             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -12.8             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -13               | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -13.2             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -13.4             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -13.6             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -13.8             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -14               | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -14.2             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -14.4             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -14.6             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -14.8             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -15               | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -15.2             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -15.4             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -15.6             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -15.8             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -16               | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -16.2             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -16.4             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -16.6             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -16.8             | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -17               | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0     | 0              | 0          | 0                  | 0         |         |
| Secondo scavo | -17.2             | 1.767         | 223.819       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 2.933      | 0.467              | 0         | 226.752 |
| Secondo scavo | -17.4             | 3.533         | 221.938       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 5.867      | 0.467              | 0         | 227.804 |
| Secondo scavo | -17.6             | 5.3           | 219.486       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 8.8        | 0.467              | 0         | 228.286 |
| Secondo scavo | -17.8             | 7.067         | 216.75        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 11.733     | 0.467              | 0         | 228.483 |
| Secondo scavo | -18               | 8.833         | 213.841       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 14.667     | 0.467              | 0         | 228.508 |
| Secondo scavo | -18.2             | 10.6          | 210.82        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 17.6       | 0.467              | 0         | 228.42  |
| Secondo scavo | -18.4             | 12.367        | 207.721       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 20.533     | 0.467              | 0         | 228.254 |
| Secondo scavo | -18.6             | 14.133        | 204.568       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 23.467     | 0.467              | 0         | 228.035 |
| Secondo scavo | -18.8             | 15.9          | 201.38        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 26.4       | 0.467              | 0         | 227.78  |
| Secondo scavo | -19               | 17.667        | 198.168       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 29.333     | 0.467              | 0         | 227.501 |
| Secondo scavo | -19.2             | 19.433        | 194.942       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 32.267     | 0.467              | 0         | 227.209 |
| Secondo scavo | -19.4             | 21.2          | 191.711       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 35.2       | 0.467              | 0         | 226.911 |
| Secondo scavo | -19.6             | 22.967        | 188.48        | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 38.133     | 0.467              | 0         | 226.614 |
| Secondo scavo | -19.8             | 24.733        | 185.255       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 41.067     | 0.467              | 0         | 226.322 |
| Secondo scavo | -20               | 26.5          | 182.039       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 44         | 0.467              | 0         | 226.039 |
| Secondo scavo | -20.2             | 28.267        | 178.835       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 46.933     | 0.467              | 0         | 225.768 |
| Secondo scavo | -20.4             | 30.033        | 175.646       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 49.867     | 0.467              | 0         | 225.513 |
| Secondo scavo | -20.6             | 31.8          | 172.473       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 52.8       | 0.467              | 0         | 225.274 |
| Secondo scavo | -20.8             | 33.567        | 169.318       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 55.733     | 0.467              | 0         | 225.052 |
| Secondo scavo | -21               | 35.333        | 166.182       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 58.667     | 0.467              | 0         | 224.848 |
| Secondo scavo | -21.2             | 37.1          | 163.063       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 61.6       | 0.467              | 0         | 224.663 |
| Secondo scavo | -21.4             | 38.867        | 159.963       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 64.533     | 0.467              | 0         | 224.497 |
| Secondo scavo | -21.6             | 40.633        | 156.881       | V-C     | 0.333     | 4.288 | 80             | 67.467     | 0.467              | 0         | 224.348 |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>72 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design        | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT  | Lato LEFT |       |                |            |                    |           |         |
|---------------|-------------------|---------------|---------------|-------|-----------|-------|----------------|------------|--------------------|-----------|---------|
| Assumption:   | Terreno           |               |               |       |           |       |                |            |                    |           |         |
| Stage         | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato | Ka        | Kp    | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |         |
| Secondo scavo | -21.8             | 42.4          | 153.816       | V-C   | 0.333     | 4.288 | 80             | 70.4       | 0.467              | 0         | 224.217 |
| Secondo scavo | -22               | 44.167        | 150.768       | V-C   | 0.333     | 4.288 | 80             | 73.333     | 0.467              | 0         | 224.101 |
| Secondo scavo | -22.2             | 45.933        | 147.734       | V-C   | 0.333     | 4.288 | 80             | 76.267     | 0.467              | 0         | 224.001 |
| Secondo scavo | -22.4             | 47.7          | 144.122       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 79.2       | 0.467              | 0         | 223.322 |
| Secondo scavo | -22.6             | 49.467        | 138.499       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 82.133     | 0.467              | 0         | 220.632 |
| Secondo scavo | -22.8             | 51.233        | 132.892       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 85.067     | 0.467              | 0         | 217.959 |
| Secondo scavo | -23               | 53            | 127.3         | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 88         | 0.467              | 0         | 215.3   |
| Secondo scavo | -23.2             | 54.767        | 121.719       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 90.934     | 0.467              | 0         | 212.652 |
| Secondo scavo | -23.4             | 56.534        | 116.147       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 93.867     | 0.467              | 0         | 210.014 |
| Secondo scavo | -23.6             | 58.3          | 110.58        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 96.8       | 0.467              | 0         | 207.381 |
| Secondo scavo | -23.8             | 60.067        | 105.018       | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 99.734     | 0.467              | 0         | 204.752 |
| Secondo scavo | -24               | 61.834        | 99.457        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 102.667    | 0.467              | 0         | 202.124 |
| Secondo scavo | -24.2             | 63.6          | 93.895        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 105.6      | 0.467              | 0         | 199.496 |
| Secondo scavo | -24.4             | 65.367        | 88.331        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 108.534    | 0.467              | 0         | 196.865 |
| Secondo scavo | -24.6             | 67.134        | 82.764        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 111.467    | 0.467              | 0         | 194.231 |
| Secondo scavo | -24.8             | 68.9          | 77.191        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 114.4      | 0.467              | 0         | 191.592 |
| Secondo scavo | -25               | 70.667        | 71.614        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 117.333    | 0.467              | 0         | 188.948 |

| Design        | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT    | Lato RIGHT |       |                |            |                    |           |        |
|---------------|-------------------|---------------|---------------|---------|------------|-------|----------------|------------|--------------------|-----------|--------|
| Assumption:   | Terreno           |               |               |         |            |       |                |            |                    |           |        |
| Stage         | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato   | Ka         | Kp    | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |        |
| Secondo scavo | 0                 | 0             | 0             | PASSIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 0      |
| Secondo scavo | -0.2              | 3.9           | 8.245         | PASSIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 8.245  |
| Secondo scavo | -0.4              | 7.8           | 16.489        | PASSIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 16.489 |
| Secondo scavo | -0.6              | 11.7          | 24.734        | PASSIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 24.734 |
| Secondo scavo | -0.8              | 15.6          | 32.978        | PASSIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 32.978 |
| Secondo scavo | -1                | 19.5          | 41.223        | PASSIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 41.223 |
| Secondo scavo | -1.2              | 23.4          | 49.468        | PASSIVE | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 49.468 |
| Secondo scavo | -1.4              | 27.3          | 50.701        | V-C     | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 50.701 |
| Secondo scavo | -1.6              | 31.2          | 51.684        | V-C     | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 51.684 |
| Secondo scavo | -1.8              | 35.1          | 52.667        | V-C     | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 52.667 |
| Secondo scavo | -2                | 39            | 51.618        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 51.618 |
| Secondo scavo | -2.2              | 42.9          | 51.404        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 51.404 |
| Secondo scavo | -2.4              | 46.8          | 51.189        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 51.189 |
| Secondo scavo | -2.6              | 50.7          | 50.972        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 50.972 |
| Secondo scavo | -2.8              | 54.6          | 50.754        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 50.754 |
| Secondo scavo | -3                | 58.5          | 50.534        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 50.534 |
| Secondo scavo | -3.2              | 61.333        | 49.701        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 1.067      | 0.467              | 0         | 50.767 |
| Secondo scavo | -3.4              | 64.167        | 48.864        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 2.133      | 0.467              | 0         | 50.997 |
| Secondo scavo | -3.6              | 67            | 48.025        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 3.2        | 0.467              | 0         | 51.225 |
| Secondo scavo | -3.8              | 69.833        | 47.181        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 4.267      | 0.467              | 0         | 51.448 |
| Secondo scavo | -4                | 72.667        | 46.334        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 5.333      | 0.467              | 0         | 51.668 |
| Secondo scavo | -4.2              | 75.5          | 45.483        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 6.4        | 0.467              | 0         | 51.883 |
| Secondo scavo | -4.4              | 78.333        | 44.627        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 7.467      | 0.467              | 0         | 52.094 |
| Secondo scavo | -4.6              | 81.167        | 43.766        | V-C     | 0.448      | 3.886 | 0              | 8.533      | 0.467              | 0         | 52.299 |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>73 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design        | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT   | Lato RIGHT |         |                |            |                    |           |         |
|---------------|-------------------|---------------|---------------|--------|------------|---------|----------------|------------|--------------------|-----------|---------|
| Assumption:   | Terreno           |               |               |        |            |         |                |            |                    |           |         |
| Stage         | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato  | Ka         | Kp      | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |         |
| Secondo scavo | -4.8              | 84            | 41.81         | UL-RL  | 0.4483     | 0.8860  |                | 9.6        | 0.467              | 0         | 51.41   |
| Secondo scavo | -5                | 86.833        | 39.655        | UL-RL  | 0.4483     | 0.8860  |                | 10.667     | 0.467              | 0         | 50.321  |
| Secondo scavo | -5.2              | 89.667        | 40.171        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 11.733     | 0.467              | 0         | 51.904  |
| Secondo scavo | -5.4              | 92.5          | 41.44         | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 12.8       | 0.467              | 0         | 54.24   |
| Secondo scavo | -5.6              | 95.333        | 42.709        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 13.867     | 0.467              | 0         | 56.576  |
| Secondo scavo | -5.8              | 98.167        | 43.979        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 14.933     | 0.467              | 0         | 58.912  |
| Secondo scavo | -6                | 101           | 45.248        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 16         | 0.467              | 0         | 61.248  |
| Secondo scavo | -6.2              | 103.833       | 46.517        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 17.067     | 0.467              | 0         | 63.584  |
| Secondo scavo | -6.4              | 106.667       | 47.787        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 18.133     | 0.467              | 0         | 65.92   |
| Secondo scavo | -6.6              | 109.5         | 49.056        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 19.2       | 0.467              | 0         | 68.256  |
| Secondo scavo | -6.8              | 112.333       | 50.325        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 20.267     | 0.467              | 0         | 70.592  |
| Secondo scavo | -7                | 115.167       | 51.595        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 21.333     | 0.467              | 0         | 72.928  |
| Secondo scavo | -7.2              | 118           | 52.864        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 22.4       | 0.467              | 0         | 75.264  |
| Secondo scavo | -7.4              | 120.833       | 54.133        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 23.467     | 0.467              | 0         | 77.6    |
| Secondo scavo | -7.6              | 123.667       | 55.403        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 24.533     | 0.467              | 0         | 79.936  |
| Secondo scavo | -7.8              | 126.5         | 56.672        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 25.6       | 0.467              | 0         | 82.272  |
| Secondo scavo | -8                | 129.333       | 57.941        | ACTIVE | 0.4483     | 0.8860  |                | 26.667     | 0.467              | 0         | 84.608  |
| Secondo scavo | -8.2              | 132.067       | 50.276        | ACTIVE | 0.5492     | 0.91715 |                | 27.733     | 0.467              | 0         | 78.01   |
| Secondo scavo | -8.4              | 134.8         | 51.777        | ACTIVE | 0.5492     | 0.91715 |                | 28.8       | 0.467              | 0         | 80.577  |
| Secondo scavo | -8.6              | 137.533       | 53.277        | ACTIVE | 0.5492     | 0.91715 |                | 29.867     | 0.467              | 0         | 83.144  |
| Secondo scavo | -8.8              | 140.267       | 54.778        | ACTIVE | 0.5492     | 0.91715 |                | 30.933     | 0.467              | 0         | 85.711  |
| Secondo scavo | -9                | 143           | 56.279        | ACTIVE | 0.5492     | 0.91715 |                | 32         | 0.467              | 0         | 88.279  |
| Secondo scavo | -9.2              | 145.733       | 57.779        | ACTIVE | 0.5492     | 0.91715 |                | 33.067     | 0.467              | 0         | 90.846  |
| Secondo scavo | -9.4              | 148.467       | 59.28         | ACTIVE | 0.5492     | 0.91715 |                | 34.133     | 0.467              | 0         | 93.413  |
| Secondo scavo | -9.6              | 151.2         | 60.78         | ACTIVE | 0.5492     | 0.91715 |                | 35.2       | 0.467              | 0         | 95.98   |
| Secondo scavo | -9.8              | 153.933       | 62.281        | ACTIVE | 0.5492     | 0.91715 |                | 36.267     | 0.467              | 0         | 98.548  |
| Secondo scavo | -10               | 156.667       | 63.782        | ACTIVE | 0.5492     | 0.91715 |                | 37.333     | 0.467              | 0         | 101.115 |
| Secondo scavo | -10.2             | 160.3         | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 38.4       | 0.467              | 0         | 38.4    |
| Secondo scavo | -10.4             | 163.933       | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 39.467     | 0.467              | 0         | 39.467  |
| Secondo scavo | -10.6             | 167.566       | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 40.533     | 0.467              | 0         | 40.533  |
| Secondo scavo | -10.8             | 171.2         | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 41.6       | 0.467              | 0         | 41.6    |
| Secondo scavo | -11               | 174.833       | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 42.667     | 0.467              | 0         | 42.667  |
| Secondo scavo | -11.2             | 178.466       | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 43.733     | 0.467              | 0         | 43.733  |
| Secondo scavo | -11.4             | 182.1         | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 44.8       | 0.467              | 0         | 44.8    |
| Secondo scavo | -11.6             | 185.733       | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 45.867     | 0.467              | 0         | 45.867  |
| Secondo scavo | -11.8             | 189.366       | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 46.933     | 0.467              | 0         | 46.933  |
| Secondo scavo | -12               | 193           | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 48         | 0.467              | 0         | 48      |
| Secondo scavo | -12.2             | 196.633       | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 49.067     | 0.467              | 0         | 49.067  |
| Secondo scavo | -12.4             | 200.266       | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 50.133     | 0.467              | 0         | 50.133  |
| Secondo scavo | -12.6             | 203.9         | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 51.2       | 0.467              | 0         | 51.2    |
| Secondo scavo | -12.8             | 207.533       | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 52.267     | 0.467              | 0         | 52.267  |
| Secondo scavo | -13               | 211.166       | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 53.333     | 0.467              | 0         | 53.333  |
| Secondo scavo | -13.2             | 214.8         | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 54.4       | 0.467              | 0         | 54.4    |
| Secondo scavo | -13.4             | 218.433       | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 55.467     | 0.467              | 0         | 55.467  |
| Secondo scavo | -13.6             | 222.066       | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 56.533     | 0.467              | 0         | 56.533  |
| Secondo scavo | -13.8             | 225.7         | 0             | ACTIVE | 0.3645     | 0.04980 |                | 57.6       | 0.467              | 0         | 57.6    |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud**  
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia**  
**Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali**

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>74 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design<br>Assumption:<br>Stage | Nominal Risultati |               | Muro:<br>Sigma H<br>(kPa) | LEFT   |        | Lato RIGHT |                   | Pore<br>(kPa) | Gradiente U*<br>(kPa) | Peq<br>(kPa) |         |
|--------------------------------|-------------------|---------------|---------------------------|--------|--------|------------|-------------------|---------------|-----------------------|--------------|---------|
|                                | Z (m)             | Sigma V (kPa) |                           | Stato  | Ka     | Kp         | Coesione<br>(kPa) |               |                       |              |         |
| Secondo scavo                  | -14               | 229.333       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 58.667        | 0.467                 | 0            | 58.667  |
| Secondo scavo                  | -14.2             | 232.966       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 59.733        | 0.467                 | 0            | 59.733  |
| Secondo scavo                  | -14.4             | 236.6         | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 60.8          | 0.467                 | 0            | 60.8    |
| Secondo scavo                  | -14.6             | 240.233       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 61.867        | 0.467                 | 0            | 61.867  |
| Secondo scavo                  | -14.8             | 243.866       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 62.933        | 0.467                 | 0            | 62.933  |
| Secondo scavo                  | -15               | 247.5         | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 64            | 0.467                 | 0            | 64      |
| Secondo scavo                  | -15.2             | 251.133       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 65.067        | 0.467                 | 0            | 65.067  |
| Secondo scavo                  | -15.4             | 254.766       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 66.133        | 0.467                 | 0            | 66.133  |
| Secondo scavo                  | -15.6             | 258.4         | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 67.2          | 0.467                 | 0            | 67.2    |
| Secondo scavo                  | -15.8             | 262.033       | 0                         | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 68.267        | 0.467                 | 0            | 68.267  |
| Secondo scavo                  | -16               | 265.666       | 0.171                     | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 69.333        | 0.467                 | 0            | 69.504  |
| Secondo scavo                  | -16.2             | 269.3         | 1.493                     | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 70.4          | 0.467                 | 0            | 71.893  |
| Secondo scavo                  | -16.4             | 272.933       | 2.816                     | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 71.467        | 0.467                 | 0            | 74.282  |
| Secondo scavo                  | -16.6             | 276.566       | 4.138                     | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 72.533        | 0.467                 | 0            | 76.672  |
| Secondo scavo                  | -16.8             | 280.2         | 5.461                     | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 73.6          | 0.467                 | 0            | 79.061  |
| Secondo scavo                  | -17               | 283.833       | 6.783                     | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 74.667        | 0.467                 | 0            | 81.45   |
| Secondo scavo                  | -17.2             | 287.466       | 8.106                     | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 75.733        | 0.467                 | 0            | 83.839  |
| Secondo scavo                  | -17.4             | 291.1         | 9.428                     | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 76.8          | 0.467                 | 0            | 86.228  |
| Secondo scavo                  | -17.6             | 294.733       | 10.751                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 77.867        | 0.467                 | 0            | 88.618  |
| Secondo scavo                  | -17.8             | 298.367       | 12.074                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 78.933        | 0.467                 | 0            | 91.007  |
| Secondo scavo                  | -18               | 302           | 13.396                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 80            | 0.467                 | 0            | 93.396  |
| Secondo scavo                  | -18.2             | 305.633       | 14.719                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 81.067        | 0.467                 | 0            | 95.785  |
| Secondo scavo                  | -18.4             | 309.267       | 16.041                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 82.133        | 0.467                 | 0            | 98.175  |
| Secondo scavo                  | -18.6             | 312.9         | 17.364                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 83.2          | 0.467                 | 0            | 100.564 |
| Secondo scavo                  | -18.8             | 316.533       | 18.686                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 84.267        | 0.467                 | 0            | 102.953 |
| Secondo scavo                  | -19               | 320.167       | 20.009                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 85.333        | 0.467                 | 0            | 105.342 |
| Secondo scavo                  | -19.2             | 323.8         | 21.331                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 86.4          | 0.467                 | 0            | 107.731 |
| Secondo scavo                  | -19.4             | 327.433       | 22.654                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 87.467        | 0.467                 | 0            | 110.12  |
| Secondo scavo                  | -19.6             | 331.067       | 23.976                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 88.533        | 0.467                 | 0            | 112.51  |
| Secondo scavo                  | -19.8             | 334.7         | 25.299                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 89.6          | 0.467                 | 0            | 114.899 |
| Secondo scavo                  | -20               | 338.333       | 26.621                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 90.667        | 0.467                 | 0            | 117.288 |
| Secondo scavo                  | -20.2             | 341.967       | 27.944                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 91.733        | 0.467                 | 0            | 119.677 |
| Secondo scavo                  | -20.4             | 345.6         | 29.267                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 92.8          | 0.467                 | 0            | 122.067 |
| Secondo scavo                  | -20.6             | 349.234       | 30.589                    | ACTIVE | 0.3645 | 0.04980    |                   | 93.867        | 0.467                 | 0            | 124.456 |
| Secondo scavo                  | -20.8             | 352.867       | 35.96                     | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 94.933        | 0.467                 | 0            | 130.893 |
| Secondo scavo                  | -21               | 356.5         | 45.486                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 96            | 0.467                 | 0            | 141.486 |
| Secondo scavo                  | -21.2             | 360.134       | 54.935                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 97.067        | 0.467                 | 0            | 152.002 |
| Secondo scavo                  | -21.4             | 363.767       | 64.311                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 98.133        | 0.467                 | 0            | 162.444 |
| Secondo scavo                  | -21.6             | 367.4         | 73.618                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 99.2          | 0.467                 | 0            | 172.818 |
| Secondo scavo                  | -21.8             | 371.034       | 82.862                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 100.267       | 0.467                 | 0            | 183.129 |
| Secondo scavo                  | -22               | 374.667       | 92.048                    | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 101.333       | 0.467                 | 0            | 193.381 |
| Secondo scavo                  | -22.2             | 378.3         | 100.627                   | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 102.4         | 0.467                 | 0            | 203.027 |
| Secondo scavo                  | -22.4             | 381.934       | 109.155                   | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 103.467       | 0.467                 | 0            | 212.621 |
| Secondo scavo                  | -22.6             | 385.567       | 117.653                   | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 104.533       | 0.467                 | 0            | 222.186 |
| Secondo scavo                  | -22.8             | 389.2         | 126.126                   | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 105.6         | 0.467                 | 0            | 231.726 |
| Secondo scavo                  | -23               | 392.834       | 134.576                   | UL-RL  | 0.3645 | 0.04980    |                   | 106.667       | 0.467                 | 0            | 241.243 |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbrocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>75 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design        | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT  | Lato RIGHT |         |                |            |                    |           |         |
|---------------|-------------------|---------------|---------------|-------|------------|---------|----------------|------------|--------------------|-----------|---------|
| Assumption:   | Terreno           |               |               |       |            |         |                |            |                    |           |         |
| Stage         | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato | Ka         | Kp      | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |         |
| Secondo scavo | -23.2             | 396.467       | 143.006       | UL-RL | 0.3645     | 0.04980 |                | 107.733    | 0.467              | 0         | 250.74  |
| Secondo scavo | -23.4             | 400.1         | 151.42        | UL-RL | 0.3645     | 0.04980 |                | 108.8      | 0.467              | 0         | 260.22  |
| Secondo scavo | -23.6             | 403.734       | 159.82        | UL-RL | 0.3645     | 0.04980 |                | 109.867    | 0.467              | 0         | 269.686 |
| Secondo scavo | -23.8             | 407.367       | 168.209       | UL-RL | 0.3645     | 0.04980 |                | 110.933    | 0.467              | 0         | 279.142 |
| Secondo scavo | -24               | 411           | 176.59        | UL-RL | 0.3645     | 0.04980 |                | 112        | 0.467              | 0         | 288.59  |
| Secondo scavo | -24.2             | 414.634       | 184.964       | UL-RL | 0.3645     | 0.04980 |                | 113.067    | 0.467              | 0         | 298.031 |
| Secondo scavo | -24.4             | 418.267       | 193.335       | UL-RL | 0.3645     | 0.04980 |                | 114.133    | 0.467              | 0         | 307.469 |
| Secondo scavo | -24.6             | 421.9         | 201.704       | UL-RL | 0.3645     | 0.04980 |                | 115.2      | 0.467              | 0         | 316.904 |
| Secondo scavo | -24.8             | 425.534       | 210.071       | UL-RL | 0.3645     | 0.04980 |                | 116.267    | 0.467              | 0         | 326.338 |
| Secondo scavo | -25               | 429.167       | 218.438       | UL-RL | 0.3645     | 0.04980 |                | 117.333    | 0.467              | 0         | 335.771 |

Tabella Risultati Terreno Left Wall - Nominal - Sovraccarico

| Design       | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT    | Lato LEFT |    |                |            |                    |           |   |
|--------------|-------------------|---------------|---------------|---------|-----------|----|----------------|------------|--------------------|-----------|---|
| Assumption:  | Terreno           |               |               |         |           |    |                |            |                    |           |   |
| Stage        | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato   | Ka        | Kp | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |   |
| Sovraccarico | 0                 | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -0.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -0.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -0.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -0.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -1                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -1.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -1.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -1.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -1.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -2                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -2.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -2.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -2.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -2.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -3                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -3.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -3.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -3.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -3.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -4                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -4.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -4.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -4.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -4.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -5                | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -5.2              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -5.4              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -5.6              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 0                  | 0         | 0 |
| Sovraccarico | -5.8              | 0             | 0             | REMOVED | 0         | 0  |                | 0          | 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  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>76 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design<br>Assumption:<br>Stage | Nominal Risultati |               | Muro:<br>Sigma H<br>(kPa) | LEFT    |    | Lato LEFT |                   | Pore<br>(kPa) | Gradiente U*<br>(kPa) | Peq<br>(kPa) |
|--------------------------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------|----|-----------|-------------------|---------------|-----------------------|--------------|
|                                | Z (m)             | Sigma V (kPa) |                           | Stato   | Ka | Kp        | Coesione<br>(kPa) |               |                       |              |
| Sovraccarico                   | -6                | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -6.2              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -6.4              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -6.6              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -6.8              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -7                | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -7.2              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -7.4              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -7.6              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -7.8              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -8                | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -8.2              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -8.4              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -8.6              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -8.8              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -9                | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -9.2              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -9.4              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -9.6              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -9.8              | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -10               | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -10.2             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -10.4             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -10.6             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -10.8             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -11               | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -11.2             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -11.4             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -11.6             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -11.8             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -12               | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -12.2             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -12.4             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -12.6             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -12.8             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -13               | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -13.2             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -13.4             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -13.6             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -13.8             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -14               | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -14.2             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -14.4             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -14.6             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -14.8             | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |
| Sovraccarico                   | -15               | 0             | 0                         | REMOVED | 0  | 0         | 0                 | 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**  
**Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali**

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>77 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design<br>Assumption:<br>Stage | Nominal Risultati |               | Muro:<br>Sigma H<br>(kPa) | LEFT    |       | Lato LEFT |                   | Pore<br>(kPa) | Gradiente U*<br>(kPa) | Peq<br>(kPa) |         |
|--------------------------------|-------------------|---------------|---------------------------|---------|-------|-----------|-------------------|---------------|-----------------------|--------------|---------|
|                                | Z (m)             | Sigma V (kPa) |                           | Stato   | Ka    | Kp        | Coesione<br>(kPa) |               |                       |              |         |
| Sovraccarico                   | -15.2             | 0             | 0                         | REMOVED | 0     | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |         |
| Sovraccarico                   | -15.4             | 0             | 0                         | REMOVED | 0     | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |         |
| Sovraccarico                   | -15.6             | 0             | 0                         | REMOVED | 0     | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |         |
| Sovraccarico                   | -15.8             | 0             | 0                         | REMOVED | 0     | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |         |
| Sovraccarico                   | -16               | 0             | 0                         | REMOVED | 0     | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |         |
| Sovraccarico                   | -16.2             | 0             | 0                         | REMOVED | 0     | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |         |
| Sovraccarico                   | -16.4             | 0             | 0                         | REMOVED | 0     | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |         |
| Sovraccarico                   | -16.6             | 0             | 0                         | REMOVED | 0     | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |         |
| Sovraccarico                   | -16.8             | 0             | 0                         | REMOVED | 0     | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |         |
| Sovraccarico                   | -17               | 0             | 0                         | REMOVED | 0     | 0         | 0                 | 0             | 0                     | 0            |         |
| Sovraccarico                   | -17.2             | 1.767         | 225.377                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 2.933         | 0.467                 | 0            | 228.31  |
| Sovraccarico                   | -17.4             | 3.533         | 223.491                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 5.867         | 0.467                 | 0            | 229.358 |
| Sovraccarico                   | -17.6             | 5.3           | 221.034                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 8.8           | 0.467                 | 0            | 229.834 |
| Sovraccarico                   | -17.8             | 7.067         | 218.292                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 11.733        | 0.467                 | 0            | 230.025 |
| Sovraccarico                   | -18               | 8.833         | 215.376                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 14.667        | 0.467                 | 0            | 230.043 |
| Sovraccarico                   | -18.2             | 10.6          | 212.346                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 17.6          | 0.467                 | 0            | 229.946 |
| Sovraccarico                   | -18.4             | 12.367        | 209.238                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 20.533        | 0.467                 | 0            | 229.771 |
| Sovraccarico                   | -18.6             | 14.133        | 206.075                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 23.467        | 0.467                 | 0            | 229.542 |
| Sovraccarico                   | -18.8             | 15.9          | 202.876                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 26.4          | 0.467                 | 0            | 229.276 |
| Sovraccarico                   | -19               | 17.667        | 199.652                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 29.333        | 0.467                 | 0            | 228.985 |
| Sovraccarico                   | -19.2             | 19.433        | 196.414                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 32.267        | 0.467                 | 0            | 228.68  |
| Sovraccarico                   | -19.4             | 21.2          | 193.169                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 35.2          | 0.467                 | 0            | 228.369 |
| Sovraccarico                   | -19.6             | 22.967        | 189.924                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 38.133        | 0.467                 | 0            | 228.058 |
| Sovraccarico                   | -19.8             | 24.733        | 186.684                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 41.067        | 0.467                 | 0            | 227.751 |
| Sovraccarico                   | -20               | 26.5          | 183.453                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 44            | 0.467                 | 0            | 227.453 |
| Sovraccarico                   | -20.2             | 28.267        | 180.233                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 46.933        | 0.467                 | 0            | 227.166 |
| Sovraccarico                   | -20.4             | 30.033        | 177.027                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 49.867        | 0.467                 | 0            | 226.894 |
| Sovraccarico                   | -20.6             | 31.8          | 173.837                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 52.8          | 0.467                 | 0            | 226.637 |
| Sovraccarico                   | -20.8             | 33.567        | 170.664                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 55.733        | 0.467                 | 0            | 226.398 |
| Sovraccarico                   | -21               | 35.333        | 167.51                    | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 58.667        | 0.467                 | 0            | 226.176 |
| Sovraccarico                   | -21.2             | 37.1          | 164.373                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 61.6          | 0.467                 | 0            | 225.973 |
| Sovraccarico                   | -21.4             | 38.867        | 161.254                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 64.533        | 0.467                 | 0            | 225.788 |
| Sovraccarico                   | -21.6             | 40.633        | 158.153                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 67.467        | 0.467                 | 0            | 225.62  |
| Sovraccarico                   | -21.8             | 42.4          | 155.069                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 70.4          | 0.467                 | 0            | 225.469 |
| Sovraccarico                   | -22               | 44.167        | 152                       | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 73.333        | 0.467                 | 0            | 225.334 |
| Sovraccarico                   | -22.2             | 45.933        | 148.946                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 76.267        | 0.467                 | 0            | 225.213 |
| Sovraccarico                   | -22.4             | 47.7          | 145.906                   | V-C     | 0.333 | 4.288     | 80                | 79.2          | 0.467                 | 0            | 225.106 |
| Sovraccarico                   | -22.6             | 49.467        | 140.374                   | UL-RL   | 0.333 | 4.288     | 80                | 82.133        | 0.467                 | 0            | 222.508 |
| Sovraccarico                   | -22.8             | 51.233        | 134.735                   | UL-RL   | 0.333 | 4.288     | 80                | 85.067        | 0.467                 | 0            | 219.802 |
| Sovraccarico                   | -23               | 53            | 129.11                    | UL-RL   | 0.333 | 4.288     | 80                | 88            | 0.467                 | 0            | 217.11  |
| Sovraccarico                   | -23.2             | 54.767        | 123.496                   | UL-RL   | 0.333 | 4.288     | 80                | 90.934        | 0.467                 | 0            | 214.43  |
| Sovraccarico                   | -23.4             | 56.534        | 117.891                   | UL-RL   | 0.333 | 4.288     | 80                | 93.867        | 0.467                 | 0            | 211.758 |
| Sovraccarico                   | -23.6             | 58.3          | 112.292                   | UL-RL   | 0.333 | 4.288     | 80                | 96.8          | 0.467                 | 0            | 209.092 |
| Sovraccarico                   | -23.8             | 60.067        | 106.696                   | UL-RL   | 0.333 | 4.288     | 80                | 99.734        | 0.467                 | 0            | 206.43  |
| Sovraccarico                   | -24               | 61.834        | 101.102                   | UL-RL   | 0.333 | 4.288     | 80                | 102.667       | 0.467                 | 0            | 203.769 |
| Sovraccarico                   | -24.2             | 63.6          | 95.507                    | UL-RL   | 0.333 | 4.288     | 80                | 105.6         | 0.467                 | 0            | 201.108 |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud**  
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia**  
**Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali**

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbrocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>78 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design       | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT  | Lato LEFT |       |                |            |                    |           |         |
|--------------|-------------------|---------------|---------------|-------|-----------|-------|----------------|------------|--------------------|-----------|---------|
| Assumption:  | Terreno           |               |               |       |           |       |                |            |                    |           |         |
| Stage        | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato | Ka        | Kp    | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |         |
| Sovraccarico | -24.4             | 65.367        | 89.91         | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 108.534    | 0.467              | 0         | 198.444 |
| Sovraccarico | -24.6             | 67.134        | 84.309        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 111.467    | 0.467              | 0         | 195.776 |
| Sovraccarico | -24.8             | 68.9          | 78.704        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 114.4      | 0.467              | 0         | 193.104 |
| Sovraccarico | -25               | 70.667        | 73.093        | UL-RL | 0.333     | 4.288 | 80             | 117.333    | 0.467              | 0         | 190.427 |

| Design       | Nominal Risultati |               | Muro:         | LEFT  | Lato RIGHT |       |                |            |                    |           |        |
|--------------|-------------------|---------------|---------------|-------|------------|-------|----------------|------------|--------------------|-----------|--------|
| Assumption:  | Terreno           |               |               |       |            |       |                |            |                    |           |        |
| Stage        | Z (m)             | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato | Ka         | Kp    | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |        |
| Sovraccarico | 0                 | 5             | 3.573         | V-C   | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 3.573  |
| Sovraccarico | -0.2              | 8.9           | 11.171        | V-C   | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 11.171 |
| Sovraccarico | -0.4              | 12.8          | 19.414        | V-C   | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 19.414 |
| Sovraccarico | -0.6              | 16.7          | 27.657        | V-C   | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 27.657 |
| Sovraccarico | -0.8              | 20.6          | 35.9          | V-C   | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 35.9   |
| Sovraccarico | -1                | 24.5          | 44.143        | V-C   | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 44.143 |
| Sovraccarico | -1.2              | 28.4          | 52.386        | V-C   | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 52.386 |
| Sovraccarico | -1.4              | 32.3          | 53.618        | V-C   | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 53.618 |
| Sovraccarico | -1.6              | 36.2          | 54.599        | V-C   | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 54.599 |
| Sovraccarico | -1.8              | 40.1          | 55.58         | V-C   | 0.699      | 2.114 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 55.58  |
| Sovraccarico | -2                | 44            | 54.543        | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 54.543 |
| Sovraccarico | -2.2              | 47.9          | 54.327        | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 54.327 |
| Sovraccarico | -2.4              | 51.8          | 54.109        | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 54.109 |
| Sovraccarico | -2.6              | 55.7          | 53.89         | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 53.89  |
| Sovraccarico | -2.8              | 59.6          | 53.669        | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 53.669 |
| Sovraccarico | -3                | 63.5          | 53.445        | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 0          | 0                  | 0         | 53.445 |
| Sovraccarico | -3.2              | 66.333        | 52.608        | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 1.067      | 0.467              | 0         | 53.674 |
| Sovraccarico | -3.4              | 69.167        | 51.767        | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 2.133      | 0.467              | 0         | 53.9   |
| Sovraccarico | -3.6              | 72            | 50.923        | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 3.2        | 0.467              | 0         | 54.123 |
| Sovraccarico | -3.8              | 74.833        | 50.075        | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 4.267      | 0.467              | 0         | 54.341 |
| Sovraccarico | -4                | 77.667        | 49.222        | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 5.333      | 0.467              | 0         | 54.555 |
| Sovraccarico | -4.2              | 80.5          | 48.365        | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 6.4        | 0.467              | 0         | 54.765 |
| Sovraccarico | -4.4              | 83.333        | 47.502        | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 7.467      | 0.467              | 0         | 54.968 |
| Sovraccarico | -4.6              | 86.167        | 46.633        | V-C   | 0.448      | 3.886 | 0              | 8.533      | 0.467              | 0         | 55.166 |
| Sovraccarico | -4.8              | 89            | 44.675        | UL-RL | 0.448      | 3.886 | 0              | 9.6        | 0.467              | 0         | 54.275 |
| Sovraccarico | -5                | 91.833        | 42.505        | UL-RL | 0.448      | 3.886 | 0              | 10.667     | 0.467              | 0         | 53.171 |
| Sovraccarico | -5.2              | 94.667        | 43.005        | UL-RL | 0.448      | 3.886 | 0              | 11.733     | 0.467              | 0         | 54.738 |
| Sovraccarico | -5.4              | 97.5          | 44.257        | UL-RL | 0.448      | 3.886 | 0              | 12.8       | 0.467              | 0         | 57.057 |
| Sovraccarico | -5.6              | 100.333       | 45.508        | UL-RL | 0.448      | 3.886 | 0              | 13.867     | 0.467              | 0         | 59.374 |
| Sovraccarico | -5.8              | 103.167       | 46.758        | UL-RL | 0.448      | 3.886 | 0              | 14.933     | 0.467              | 0         | 61.691 |
| Sovraccarico | -6                | 106           | 48.006        | UL-RL | 0.448      | 3.886 | 0              | 16         | 0.467              | 0         | 64.006 |
| Sovraccarico | -6.2              | 108.833       | 49.254        | UL-RL | 0.448      | 3.886 | 0              | 17.067     | 0.467              | 0         | 66.321 |
| Sovraccarico | -6.4              | 111.667       | 50.502        | UL-RL | 0.448      | 3.886 | 0              | 18.133     | 0.467              | 0         | 68.635 |
| Sovraccarico | -6.6              | 114.5         | 51.748        | UL-RL | 0.448      | 3.886 | 0              | 19.2       | 0.467              | 0         | 70.948 |
| Sovraccarico | -6.8              | 117.333       | 52.995        | UL-RL | 0.448      | 3.886 | 0              | 20.267     | 0.467              | 0         | 73.261 |
| Sovraccarico | -7                | 120.167       | 54.24         | UL-RL | 0.448      | 3.886 | 0              | 21.333     | 0.467              | 0         | 75.574 |
| Sovraccarico | -7.2              | 123           | 55.486        | UL-RL | 0.448      | 3.886 | 0              | 22.4       | 0.467              | 0         | 77.885 |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud**  
**4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia**  
**Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali**

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>79 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design<br>Assumption:<br>Stage | Nominal Risultati |               | Muro:<br>Sigma H<br>(kPa) | LEFT   |       | Lato RIGHT |                   | Pore<br>(kPa) | Gradiente U*<br>(kPa) | Peq<br>(kPa) |         |
|--------------------------------|-------------------|---------------|---------------------------|--------|-------|------------|-------------------|---------------|-----------------------|--------------|---------|
|                                | Z (m)             | Sigma V (kPa) |                           | Stato  | Ka    | Kp         | Coesione<br>(kPa) |               |                       |              |         |
| Sovraccarico                   | -7.4              | 125.833       | 56.731                    | UL-RL  | 0.448 | 3.886      | 0                 | 23.467        | 0.467                 | 0            | 80.197  |
| Sovraccarico                   | -7.6              | 128.667       | 57.975                    | UL-RL  | 0.448 | 3.886      | 0                 | 24.533        | 0.467                 | 0            | 82.509  |
| Sovraccarico                   | -7.8              | 131.5         | 59.22                     | UL-RL  | 0.448 | 3.886      | 0                 | 25.6          | 0.467                 | 0            | 84.82   |
| Sovraccarico                   | -8                | 134.333       | 60.465                    | UL-RL  | 0.448 | 3.886      | 0                 | 26.667        | 0.467                 | 0            | 87.132  |
| Sovraccarico                   | -8.2              | 137.067       | 53.207                    | UL-RL  | 0.549 | 2.917      | 15                | 27.733        | 0.467                 | 0            | 80.94   |
| Sovraccarico                   | -8.4              | 139.8         | 54.685                    | UL-RL  | 0.549 | 2.917      | 15                | 28.8          | 0.467                 | 0            | 83.485  |
| Sovraccarico                   | -8.6              | 142.533       | 56.164                    | UL-RL  | 0.549 | 2.917      | 15                | 29.867        | 0.467                 | 0            | 86.03   |
| Sovraccarico                   | -8.8              | 145.267       | 57.642                    | UL-RL  | 0.549 | 2.917      | 15                | 30.933        | 0.467                 | 0            | 88.576  |
| Sovraccarico                   | -9                | 148           | 59.121                    | UL-RL  | 0.549 | 2.917      | 15                | 32            | 0.467                 | 0            | 91.121  |
| Sovraccarico                   | -9.2              | 150.733       | 60.601                    | UL-RL  | 0.549 | 2.917      | 15                | 33.067        | 0.467                 | 0            | 93.667  |
| Sovraccarico                   | -9.4              | 153.467       | 62.08                     | UL-RL  | 0.549 | 2.917      | 15                | 34.133        | 0.467                 | 0            | 96.213  |
| Sovraccarico                   | -9.6              | 156.2         | 63.56                     | UL-RL  | 0.549 | 2.917      | 15                | 35.2          | 0.467                 | 0            | 98.76   |
| Sovraccarico                   | -9.8              | 158.933       | 65.04                     | UL-RL  | 0.549 | 2.917      | 15                | 36.267        | 0.467                 | 0            | 101.307 |
| Sovraccarico                   | -10               | 161.667       | 66.527                    | ACTIVE | 0.549 | 2.917      | 15                | 37.333        | 0.467                 | 0            | 103.86  |
| Sovraccarico                   | -10.2             | 165.3         | 1                         | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 38.4          | 0.467                 | 0            | 39.4    |
| Sovraccarico                   | -10.4             | 168.933       | 0.947                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 39.467        | 0.467                 | 0            | 40.413  |
| Sovraccarico                   | -10.6             | 172.566       | 0.894                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 40.533        | 0.467                 | 0            | 41.428  |
| Sovraccarico                   | -10.8             | 176.2         | 0.843                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 41.6          | 0.467                 | 0            | 42.443  |
| Sovraccarico                   | -11               | 179.833       | 0.794                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 42.667        | 0.467                 | 0            | 43.461  |
| Sovraccarico                   | -11.2             | 183.466       | 0.746                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 43.733        | 0.467                 | 0            | 44.479  |
| Sovraccarico                   | -11.4             | 187.1         | 0.7                       | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 44.8          | 0.467                 | 0            | 45.5    |
| Sovraccarico                   | -11.6             | 190.733       | 0.655                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 45.867        | 0.467                 | 0            | 46.522  |
| Sovraccarico                   | -11.8             | 194.366       | 0.612                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 46.933        | 0.467                 | 0            | 47.545  |
| Sovraccarico                   | -12               | 198           | 0.57                      | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 48            | 0.467                 | 0            | 48.57   |
| Sovraccarico                   | -12.2             | 201.633       | 0.53                      | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 49.067        | 0.467                 | 0            | 49.597  |
| Sovraccarico                   | -12.4             | 205.266       | 0.492                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 50.133        | 0.467                 | 0            | 50.625  |
| Sovraccarico                   | -12.6             | 208.9         | 0.455                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 51.2          | 0.467                 | 0            | 51.655  |
| Sovraccarico                   | -12.8             | 212.533       | 0.421                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 52.267        | 0.467                 | 0            | 52.687  |
| Sovraccarico                   | -13               | 216.166       | 0.387                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 53.333        | 0.467                 | 0            | 53.721  |
| Sovraccarico                   | -13.2             | 219.8         | 0.356                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 54.4          | 0.467                 | 0            | 54.756  |
| Sovraccarico                   | -13.4             | 223.433       | 0.326                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 55.467        | 0.467                 | 0            | 55.793  |
| Sovraccarico                   | -13.6             | 227.066       | 0.298                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 56.533        | 0.467                 | 0            | 56.832  |
| Sovraccarico                   | -13.8             | 230.7         | 0.272                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 57.6          | 0.467                 | 0            | 57.872  |
| Sovraccarico                   | -14               | 234.333       | 0.248                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 58.667        | 0.467                 | 0            | 58.915  |
| Sovraccarico                   | -14.2             | 237.966       | 0.226                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 59.733        | 0.467                 | 0            | 59.959  |
| Sovraccarico                   | -14.4             | 241.6         | 0.205                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 60.8          | 0.467                 | 0            | 61.005  |
| Sovraccarico                   | -14.6             | 245.233       | 0.186                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 61.867        | 0.467                 | 0            | 62.053  |
| Sovraccarico                   | -14.8             | 248.866       | 0.169                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 62.933        | 0.467                 | 0            | 63.102  |
| Sovraccarico                   | -15               | 252.5         | 0.154                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 64            | 0.467                 | 0            | 64.154  |
| Sovraccarico                   | -15.2             | 256.133       | 0.14                      | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 65.067        | 0.467                 | 0            | 65.207  |
| Sovraccarico                   | -15.4             | 259.766       | 0.129                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 66.133        | 0.467                 | 0            | 66.262  |
| Sovraccarico                   | -15.6             | 263.4         | 0.119                     | UL-RL  | 0.364 | 5.049      | 80                | 67.2          | 0.467                 | 0            | 67.319  |
| Sovraccarico                   | -15.8             | 267.033       | 0.668                     | ACTIVE | 0.364 | 5.049      | 80                | 68.267        | 0.467                 | 0            | 68.935  |
| Sovraccarico                   | -16               | 270.666       | 1.991                     | ACTIVE | 0.364 | 5.049      | 80                | 69.333        | 0.467                 | 0            | 71.324  |
| Sovraccarico                   | -16.2             | 274.3         | 3.313                     | ACTIVE | 0.364 | 5.049      | 80                | 70.4          | 0.467                 | 0            | 73.713  |
| Sovraccarico                   | -16.4             | 277.933       | 4.636                     | ACTIVE | 0.364 | 5.049      | 80                | 71.467        | 0.467                 | 0            | 76.102  |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>80 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Design       | Nominal | Risultati     | Muro:         | LEFT   | Lato  | RIGHT |                |            |                    |           |         |
|--------------|---------|---------------|---------------|--------|-------|-------|----------------|------------|--------------------|-----------|---------|
| Assumption:  | Terreno |               |               |        |       |       |                |            |                    |           |         |
| Stage        | Z (m)   | Sigma V (kPa) | Sigma H (kPa) | Stato  | Ka    | Kp    | Coesione (kPa) | Pore (kPa) | Gradiente U* (kPa) | Peq (kPa) |         |
| Sovraccarico | -16.6   | 281.566       | 5.958         | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 72.533     | 0.467              | 0         | 78.492  |
| Sovraccarico | -16.8   | 285.2         | 7.281         | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 73.6       | 0.467              | 0         | 80.881  |
| Sovraccarico | -17     | 288.833       | 8.603         | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 74.667     | 0.467              | 0         | 83.27   |
| Sovraccarico | -17.2   | 292.466       | 9.926         | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 75.733     | 0.467              | 0         | 85.659  |
| Sovraccarico | -17.4   | 296.1         | 11.248        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 76.8       | 0.467              | 0         | 88.048  |
| Sovraccarico | -17.6   | 299.733       | 12.571        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 77.867     | 0.467              | 0         | 90.438  |
| Sovraccarico | -17.8   | 303.367       | 13.894        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 78.933     | 0.467              | 0         | 92.827  |
| Sovraccarico | -18     | 307           | 15.216        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 80         | 0.467              | 0         | 95.216  |
| Sovraccarico | -18.2   | 310.633       | 16.539        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 81.067     | 0.467              | 0         | 97.605  |
| Sovraccarico | -18.4   | 314.267       | 17.861        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 82.133     | 0.467              | 0         | 99.995  |
| Sovraccarico | -18.6   | 317.9         | 19.184        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 83.2       | 0.467              | 0         | 102.384 |
| Sovraccarico | -18.8   | 321.533       | 20.506        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 84.267     | 0.467              | 0         | 104.773 |
| Sovraccarico | -19     | 325.167       | 21.829        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 85.333     | 0.467              | 0         | 107.162 |
| Sovraccarico | -19.2   | 328.8         | 23.151        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 86.4       | 0.467              | 0         | 109.551 |
| Sovraccarico | -19.4   | 332.433       | 24.474        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 87.467     | 0.467              | 0         | 111.94  |
| Sovraccarico | -19.6   | 336.067       | 25.796        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 88.533     | 0.467              | 0         | 114.33  |
| Sovraccarico | -19.8   | 339.7         | 27.119        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 89.6       | 0.467              | 0         | 116.719 |
| Sovraccarico | -20     | 343.333       | 28.441        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 90.667     | 0.467              | 0         | 119.108 |
| Sovraccarico | -20.2   | 346.967       | 29.764        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 91.733     | 0.467              | 0         | 121.497 |
| Sovraccarico | -20.4   | 350.6         | 31.087        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 92.8       | 0.467              | 0         | 123.887 |
| Sovraccarico | -20.6   | 354.234       | 32.409        | ACTIVE | 0.364 | 5.049 | 80             | 93.867     | 0.467              | 0         | 126.276 |
| Sovraccarico | -20.8   | 357.867       | 36.392        | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 94.933     | 0.467              | 0         | 131.325 |
| Sovraccarico | -21     | 361.5         | 45.946        | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 96         | 0.467              | 0         | 141.946 |
| Sovraccarico | -21.2   | 365.134       | 55.424        | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 97.067     | 0.467              | 0         | 152.49  |
| Sovraccarico | -21.4   | 368.767       | 64.828        | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 98.133     | 0.467              | 0         | 162.962 |
| Sovraccarico | -21.6   | 372.4         | 74.165        | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 99.2       | 0.467              | 0         | 173.365 |
| Sovraccarico | -21.8   | 376.034       | 83.439        | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 100.267    | 0.467              | 0         | 183.706 |
| Sovraccarico | -22     | 379.667       | 92.655        | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 101.333    | 0.467              | 0         | 193.988 |
| Sovraccarico | -22.2   | 383.3         | 101.265       | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 102.4      | 0.467              | 0         | 203.665 |
| Sovraccarico | -22.4   | 386.934       | 109.823       | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 103.467    | 0.467              | 0         | 213.29  |
| Sovraccarico | -22.6   | 390.567       | 118.352       | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 104.533    | 0.467              | 0         | 222.886 |
| Sovraccarico | -22.8   | 394.2         | 126.856       | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 105.6      | 0.467              | 0         | 232.456 |
| Sovraccarico | -23     | 397.834       | 135.338       | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 106.667    | 0.467              | 0         | 242.005 |
| Sovraccarico | -23.2   | 401.467       | 143.8         | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 107.733    | 0.467              | 0         | 251.533 |
| Sovraccarico | -23.4   | 405.1         | 152.245       | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 108.8      | 0.467              | 0         | 261.045 |
| Sovraccarico | -23.6   | 408.734       | 160.677       | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 109.867    | 0.467              | 0         | 270.544 |
| Sovraccarico | -23.8   | 412.367       | 169.098       | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 110.933    | 0.467              | 0         | 280.031 |
| Sovraccarico | -24     | 416           | 177.51        | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 112        | 0.467              | 0         | 289.51  |
| Sovraccarico | -24.2   | 419.634       | 185.917       | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 113.067    | 0.467              | 0         | 298.984 |
| Sovraccarico | -24.4   | 423.267       | 194.32        | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 114.133    | 0.467              | 0         | 308.453 |
| Sovraccarico | -24.6   | 426.9         | 202.72        | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 115.2      | 0.467              | 0         | 317.92  |
| Sovraccarico | -24.8   | 430.534       | 211.12        | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 116.267    | 0.467              | 0         | 327.386 |
| Sovraccarico | -25     | 434.167       | 219.518       | UL-RL  | 0.364 | 5.049 | 80             | 117.333    | 0.467              | 0         | 336.851 |

Descrizione Coefficienti Design Assumption

Coefficienti 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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbrocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>81 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

| Nom e    | Carichi<br>Permanenti<br>(F_dead_loa<br>d_unfavour) | Carichi<br>Permanenti<br>Favorevoli<br>(F_dead_lo<br>ad_favour) | Carichi<br>Variabili<br>Sfavorevoli<br>(F_live_load<br>_unfavour) | Carichi<br>Variabili<br>Favorevoli<br>(F_live_loa<br>d_favour) | Carico<br>Sismico<br>(F_seis<br>m_load ) | Pressi<br>Acqua<br>Lato<br>Monte | Pressio<br>Acqua<br>Lato<br>Valle | Carichi<br>Perman<br>Destabili<br>zzanti<br>(F_UPL_<br>_GStab) | Carichi<br>Perman<br>Stabiliz<br>zanti<br>(F_UPL_<br>_GStab) | Carichi<br>Variabili<br>Destabili<br>zzanti<br>(F_UPL_<br>_GStab) | Carichi<br>Perman<br>Destabili<br>zzanti<br>(F_HYD_<br>_GStab) | Carichi<br>Perman<br>Stabiliz<br>zanti<br>(F_HYD_<br>_GStab) | Carichi<br>Variabili<br>Destabili<br>zzanti<br>(F_HYD_<br>_GStab) |
|----------|---|---|---|--|--|----------------------------------|-----------------------------------|--|--|---|--|--|---|
| Simb olo | $\gamma G$  | $\gamma G$  | $\gamma Q$  | $\gamma Q$   | $\gamma QE$                              | $\gamma G$                       | $\gamma G$                        | $\gamma Gdst$  | $\gamma Gdst$  | $\gamma Qdst$   | $\gamma Gdst$  | $\gamma Gdst$  | $\gamma Qdst$   |
| Nomi nal | 1   | 1   | 1   | 1  | 1  | 1                                | 1                                 | 1  | 1  | 1   | 1  | 1  | 1   |
| A1+M1+R1 | 1.3   | 1   | 1.5   | 1  | 0  | 1.3                              | 1                                 | 1  | 1  | 1   | 1.3  | 0.9  | 1   |
| A2+M2+R1 | 1   | 1   | 1.3   | 1  | 0  | 1                                | 1                                 | 1  | 1  | 1   | 1.3  | 0.9  | 1   |

#### Coefficienti M

| Nome     | Parziale su tan( $\phi'$ )<br>(F_Fr) | Parziale su c'<br>(F_eff_cohe) | Parziale su Su<br>(F_Su) | Parziale su qu<br>(F_qu) | Parziale su peso specifico<br>(F_gamma) |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Simbolo  | $\gamma\phi$                         | $\gamma c$                     | $\gamma cu$              | $\gamma qu$              | $\gamma\gamma$                          |
| Nominal  | 1                                    | 1                              | 1                        | 1                        | 1                                       |
| A1+M1+R1 | 1                                    | 1                              | 1                        | 1                        | 1                                       |
| A2+M2+R1 | 1.25                                 | 1.25                           | 1.4                      | 1                        | 1                                       |

#### Coefficienti R

| Nome     | Parziale resistenza terreno (es. Kp)<br>(F_Soil_Res_walls) | Parziale resistenza Tiranti permanenti<br>(F_Anch_P) | Parziale resistenza Tiranti temporanei<br>(F_Anch_T) | Parziale elementi strutturali<br>(F_wall) |
|----------|--|--|--|---|
| Simbolo  | $\gamma Re$  | $\gamma ap$  | $\gamma at$  |   |
| Nominal  | 1  | 1  | 1  | 1   |
| A1+M1+R1 | 1  | 1.2  | 1.1  | 1   |
| A2+M2+R1 | 1  | 1.2  | 1.1  | 1   |

#### Risultati A1+M1+R1

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 - Left Wall - Stage: Geostatico

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage      | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|------------|-------|------------------|---------------|
| Geostatico | 0     | 0                | 0             |
| Geostatico | -0.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -0.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -0.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -0.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -1    | 0                | 0             |
| Geostatico | -1.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -1.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -1.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -1.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -2    | 0                | 0             |
| Geostatico | -2.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -2.4  | 0                | 0             |

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage      | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|------------|-------|------------------|---------------|
| Geostatico | -2.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -2.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -3    | 0                | 0             |
| Geostatico | -3.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -3.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -3.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -3.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -4    | 0                | 0             |
| Geostatico | -4.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -4.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -4.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -4.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -5    | 0                | 0             |
| Geostatico | -5.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -5.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -5.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -5.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -6    | 0                | 0             |
| Geostatico | -6.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -6.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -6.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -6.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -7    | 0                | 0             |
| Geostatico | -7.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -7.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -7.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -7.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -8    | 0                | 0             |
| Geostatico | -8.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -8.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -8.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -8.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -9    | 0                | 0             |
| Geostatico | -9.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -9.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -9.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -9.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -10   | 0                | 0             |
| Geostatico | -10.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -10.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -10.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -10.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -11   | 0                | 0             |
| Geostatico | -11.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -11.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -11.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -11.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -12   | 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  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>83 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage      | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|------------|-------|------------------|---------------|
| Geostatico | -12.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -12.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -12.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -12.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -13   | 0                | 0             |
| Geostatico | -13.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -13.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -13.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -13.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -14   | 0                | 0             |
| Geostatico | -14.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -14.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -14.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -14.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -15   | 0                | 0             |
| Geostatico | -15.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -15.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -15.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -15.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -16   | 0                | 0             |
| Geostatico | -16.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -16.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -16.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -16.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -17   | 0                | 0             |
| Geostatico | -17.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -17.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -17.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -17.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -18   | 0                | 0             |
| Geostatico | -18.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -18.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -18.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -18.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -19   | 0                | 0             |
| Geostatico | -19.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -19.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -19.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -19.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -20   | 0                | 0             |
| Geostatico | -20.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -20.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -20.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -20.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -21   | 0                | 0             |
| Geostatico | -21.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -21.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -21.6 | 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  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>84 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage      | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|------------|-------|------------------|---------------|
| Geostatico | -21.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -22   | 0                | 0             |
| Geostatico | -22.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -22.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -22.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -22.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -23   | 0                | 0             |
| Geostatico | -23.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -23.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -23.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -23.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -24   | 0                | 0             |
| Geostatico | -24.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -24.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -24.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -24.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -25   | 0                | 0             |

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 - Left Wall - Stage: Primo scavo

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage       | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|-------------|-------|------------------|---------------|
| Primo scavo | 0     | 0                | 0             |
| Primo scavo | -0.2  | 0                | 0             |
| Primo scavo | -0.2  | 0                | 0             |
| Primo scavo | -0.4  | 0.14             | 0.71          |
| Primo scavo | -0.6  | 0.57             | 2.13          |
| Primo scavo | -0.8  | 1.42             | 4.25          |
| Primo scavo | -1    | 2.84             | 7.09          |
| Primo scavo | -1.2  | 4.96             | 10.63         |
| Primo scavo | -1.4  | 7.94             | 14.88         |
| Primo scavo | -1.6  | 11.91            | 19.85         |
| Primo scavo | -1.8  | 17.01            | 25.52         |
| Primo scavo | -2    | 23.39            | 31.9          |
| Primo scavo | -2.2  | 30.68            | 36.44         |
| Primo scavo | -2.4  | 38.96            | 41.44         |
| Primo scavo | -2.6  | 48.34            | 46.89         |
| Primo scavo | -2.8  | 58.9             | 52.79         |
| Primo scavo | -3    | 70.73            | 59.15         |
| Primo scavo | -3.2  | 83.92            | 65.97         |
| Primo scavo | -3.4  | 98.62            | 73.48         |
| Primo scavo | -3.6  | 114.96           | 81.68         |
| Primo scavo | -3.8  | 133.07           | 90.58         |
| Primo scavo | -4    | 153.11           | 100.18        |
| Primo scavo | -4.2  | 175.2            | 110.48        |
| Primo scavo | -4.4  | 199.5            | 121.47        |
| Primo scavo | -4.6  | 226.13           | 133.15        |
| Primo scavo | -4.8  | 255.23           | 145.53        |
| Primo scavo | -5    | 286.96           | 158.61        |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>85 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage       | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|-------------|-------|------------------|---------------|
| Primo scavo | -5.2  | 321.43           | 172.39        |
| Primo scavo | -5.4  | 358.8            | 186.86        |
| Primo scavo | -5.6  | 399.21           | 202.02        |
| Primo scavo | -5.8  | 442.79           | 217.88        |
| Primo scavo | -6    | 489.67           | 234.44        |
| Primo scavo | -6.2  | 540.01           | 251.7         |
| Primo scavo | -6.4  | 593.94           | 269.65        |
| Primo scavo | -6.6  | 651.6            | 288.29        |
| Primo scavo | -6.8  | 713.13           | 307.63        |
| Primo scavo | -7    | 778.66           | 327.67        |
| Primo scavo | -7.2  | 848.34           | 348.41        |
| Primo scavo | -7.4  | 922.31           | 369.84        |
| Primo scavo | -7.6  | 1000.7           | 391.96        |
| Primo scavo | -7.8  | 1083.66          | 414.78        |
| Primo scavo | -8    | 1171.32          | 438.3         |
| Primo scavo | -8.2  | 1263.82          | 462.51        |
| Primo scavo | -8.4  | 1360.76          | 484.68        |
| Primo scavo | -8.6  | 1462.27          | 507.58        |
| Primo scavo | -8.8  | 1568.52          | 531.23        |
| Primo scavo | -9    | 1679.64          | 555.61        |
| Primo scavo | -9.2  | 1795.79          | 580.74        |
| Primo scavo | -9.4  | 1914.34          | 592.77        |
| Primo scavo | -9.6  | 2035.14          | 603.98        |
| Primo scavo | -9.8  | 2158.02          | 614.38        |
| Primo scavo | -10   | 2282.81          | 623.95        |
| Primo scavo | -10.2 | 2409.35          | 632.71        |
| Primo scavo | -10.4 | 2526.77          | 587.14        |
| Primo scavo | -10.6 | 2635.31          | 542.69        |
| Primo scavo | -10.8 | 2735.19          | 499.37        |
| Primo scavo | -11   | 2826.62          | 457.15        |
| Primo scavo | -11.2 | 2909.82          | 416.02        |
| Primo scavo | -11.4 | 2985.01          | 375.97        |
| Primo scavo | -11.6 | 3052.4           | 336.95        |
| Primo scavo | -11.8 | 3112.2           | 298.96        |
| Primo scavo | -12   | 3164.59          | 261.95        |
| Primo scavo | -12.2 | 3209.77          | 225.9         |
| Primo scavo | -12.4 | 3247.92          | 190.78        |
| Primo scavo | -12.6 | 3279.23          | 156.54        |
| Primo scavo | -12.8 | 3303.86          | 123.16        |
| Primo scavo | -13   | 3321.98          | 90.61         |
| Primo scavo | -13.2 | 3333.75          | 58.84         |
| Primo scavo | -13.4 | 3339.32          | 27.82         |
| Primo scavo | -13.6 | 3338.82          | -2.49         |
| Primo scavo | -13.8 | 3332.39          | -32.12        |
| Primo scavo | -14   | 3320.17          | -61.11        |
| Primo scavo | -14.2 | 3302.27          | -89.5         |
| Primo scavo | -14.4 | 3278.81          | -117.33       |
| Primo scavo | -14.6 | 3249.88          | -144.63       |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>86 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage       | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|-------------|-------|------------------|---------------|
| Primo scavo | -14.8 | 3215.59          | -171.44       |
| Primo scavo | -15   | 3176.04          | -197.79       |
| Primo scavo | -15.2 | 3131.29          | -223.73       |
| Primo scavo | -15.4 | 3081.43          | -249.29       |
| Primo scavo | -15.6 | 3026.53          | -274.5        |
| Primo scavo | -15.8 | 2966.65          | -299.41       |
| Primo scavo | -16   | 2901.84          | -324.04       |
| Primo scavo | -16.2 | 2832.53          | -346.58       |
| Primo scavo | -16.4 | 2759.17          | -366.78       |
| Primo scavo | -16.6 | 2682.22          | -384.74       |
| Primo scavo | -16.8 | 2602.11          | -400.57       |
| Primo scavo | -17   | 2519.23          | -414.39       |
| Primo scavo | -17.2 | 2433.97          | -426.29       |
| Primo scavo | -17.4 | 2346.7           | -436.38       |
| Primo scavo | -17.6 | 2257.75          | -444.75       |
| Primo scavo | -17.8 | 2167.44          | -451.48       |
| Primo scavo | -18   | 2076.14          | -456.51       |
| Primo scavo | -18.2 | 1984.18          | -459.81       |
| Primo scavo | -18.4 | 1891.88          | -461.48       |
| Primo scavo | -18.6 | 1799.56          | -461.6        |
| Primo scavo | -18.8 | 1707.51          | -460.28       |
| Primo scavo | -19   | 1615.99          | -457.58       |
| Primo scavo | -19.2 | 1525.27          | -453.59       |
| Primo scavo | -19.4 | 1435.6           | -448.39       |
| Primo scavo | -19.6 | 1347.19          | -442.05       |
| Primo scavo | -19.8 | 1260.26          | -434.62       |
| Primo scavo | -20   | 1175.02          | -426.19       |
| Primo scavo | -20.2 | 1091.66          | -416.8        |
| Primo scavo | -20.4 | 1010.36          | -406.5        |
| Primo scavo | -20.6 | 931.29           | -395.36       |
| Primo scavo | -20.8 | 854.6            | -383.42       |
| Primo scavo | -21   | 780.46           | -370.71       |
| Primo scavo | -21.2 | 709.01           | -357.28       |
| Primo scavo | -21.4 | 640.37           | -343.17       |
| Primo scavo | -21.6 | 574.69           | -328.41       |
| Primo scavo | -21.8 | 512.08           | -313.03       |
| Primo scavo | -22   | 452.67           | -297.05       |
| Primo scavo | -22.2 | 396.57           | -280.5        |
| Primo scavo | -22.4 | 343.86           | -263.55       |
| Primo scavo | -22.6 | 294.62           | -246.21       |
| Primo scavo | -22.8 | 248.92           | -228.49       |
| Primo scavo | -23   | 206.84           | -210.41       |
| Primo scavo | -23.2 | 168.44           | -191.97       |
| Primo scavo | -23.4 | 133.8            | -173.19       |
| Primo scavo | -23.6 | 102.99           | -154.07       |
| Primo scavo | -23.8 | 76.07            | -134.6        |
| Primo scavo | -24   | 53.11            | -114.81       |
| Primo scavo | -24.2 | 34.17            | -94.68        |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>87 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage       | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|-------------|-------|------------------|---------------|
| Primo scavo | -24.4 | 19.33            | -74.22        |
| Primo scavo | -24.6 | 8.64             | -53.44        |
| Primo scavo | -24.8 | 2.18             | -32.32        |
| Primo scavo | -25   | 0                | -10.88        |

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 - Left Wall - Stage: Secondo scavo

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage         | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|---------------|-------|------------------|---------------|
| Secondo scavo | 0     | 0                | 0             |
| Secondo scavo | -0.2  | 0                | 0             |
| Secondo scavo | -0.2  | 0                | 0             |
| Secondo scavo | -0.4  | 0.43             | 2.14          |
| Secondo scavo | -0.6  | 1.71             | 6.43          |
| Secondo scavo | -0.8  | 4.29             | 12.86         |
| Secondo scavo | -1    | 8.57             | 21.44         |
| Secondo scavo | -1.2  | 15.01            | 32.15         |
| Secondo scavo | -1.4  | 24.01            | 45.02         |
| Secondo scavo | -1.6  | 35.65            | 58.2          |
| Secondo scavo | -1.8  | 49.97            | 71.64         |
| Secondo scavo | -2    | 67.04            | 85.33         |
| Secondo scavo | -2.2  | 86.79            | 98.75         |
| Secondo scavo | -2.4  | 109.21           | 112.11        |
| Secondo scavo | -2.6  | 134.3            | 125.42        |
| Secondo scavo | -2.8  | 162.03           | 138.68        |
| Secondo scavo | -3    | 192.41           | 151.87        |
| Secondo scavo | -3.2  | 225.41           | 165.01        |
| Secondo scavo | -3.4  | 261.05           | 178.21        |
| Secondo scavo | -3.6  | 299.35           | 191.47        |
| Secondo scavo | -3.8  | 340.3            | 204.79        |
| Secondo scavo | -4    | 383.94           | 218.17        |
| Secondo scavo | -4.2  | 430.26           | 231.6         |
| Secondo scavo | -4.4  | 479.28           | 245.09        |
| Secondo scavo | -4.6  | 531              | 258.63        |
| Secondo scavo | -4.8  | 585.45           | 272.23        |
| Secondo scavo | -5    | 642.57           | 285.6         |
| Secondo scavo | -5.2  | 531.83           | -553.7        |
| Secondo scavo | -5.4  | 423.79           | -540.21       |
| Secondo scavo | -5.6  | 318.57           | -526.1        |
| Secondo scavo | -5.8  | 216.29           | -511.39       |
| Secondo scavo | -6    | 117.07           | -496.08       |
| Secondo scavo | -6.2  | 21.04            | -480.15       |
| Secondo scavo | -6.4  | -71.68           | -463.62       |
| Secondo scavo | -6.6  | -160.98          | -446.48       |
| Secondo scavo | -6.8  | -246.72          | -428.73       |
| Secondo scavo | -7    | -328.8           | -410.38       |
| Secondo scavo | -7.2  | -407.08          | -391.42       |
| Secondo scavo | -7.4  | -481.45          | -371.85       |
| Secondo scavo | -7.6  | -551.79          | -351.67       |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>88 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage         | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|---------------|-------|------------------|---------------|
| Secondo scavo | -7.8  | -617.97          | -330.89       |
| Secondo scavo | -8    | -679.87          | -309.5        |
| Secondo scavo | -8.2  | -737.37          | -287.5        |
| Secondo scavo | -8.4  | -790.81          | -267.22       |
| Secondo scavo | -8.6  | -840.07          | -246.27       |
| Secondo scavo | -8.8  | -885             | -224.65       |
| Secondo scavo | -9    | -925.47          | -202.37       |
| Secondo scavo | -9.2  | -961.35          | -179.41       |
| Secondo scavo | -9.4  | -992.51          | -155.79       |
| Secondo scavo | -9.6  | -1018.81         | -131.51       |
| Secondo scavo | -9.8  | -1040.12         | -106.55       |
| Secondo scavo | -10   | -1056.31         | -80.93        |
| Secondo scavo | -10.2 | -1067.24         | -54.64        |
| Secondo scavo | -10.4 | -1076.17         | -44.66        |
| Secondo scavo | -10.6 | -1083.05         | -34.4         |
| Secondo scavo | -10.8 | -1087.82         | -23.86        |
| Secondo scavo | -11   | -1090.43         | -13.04        |
| Secondo scavo | -11.2 | -1090.82         | -1.95         |
| Secondo scavo | -11.4 | -1088.93         | 9.42          |
| Secondo scavo | -11.6 | -1084.72         | 21.07         |
| Secondo scavo | -11.8 | -1078.12         | 33            |
| Secondo scavo | -12   | -1069.08         | 45.2          |
| Secondo scavo | -12.2 | -1057.54         | 57.68         |
| Secondo scavo | -12.4 | -1043.45         | 70.44         |
| Secondo scavo | -12.6 | -1026.76         | 83.47         |
| Secondo scavo | -12.8 | -1007.4          | 96.78         |
| Secondo scavo | -13   | -985.33          | 110.37        |
| Secondo scavo | -13.2 | -960.48          | 124.24        |
| Secondo scavo | -13.4 | -932.8           | 138.38        |
| Secondo scavo | -13.6 | -902.24          | 152.8         |
| Secondo scavo | -13.8 | -868.74          | 167.5         |
| Secondo scavo | -14   | -832.25          | 182.48        |
| Secondo scavo | -14.2 | -792.7           | 197.73        |
| Secondo scavo | -14.4 | -750.05          | 213.26        |
| Secondo scavo | -14.6 | -704.23          | 229.07        |
| Secondo scavo | -14.8 | -655.2           | 245.16        |
| Secondo scavo | -15   | -602.9           | 261.52        |
| Secondo scavo | -15.2 | -547.27          | 278.16        |
| Secondo scavo | -15.4 | -488.25          | 295.08        |
| Secondo scavo | -15.6 | -425.8           | 312.27        |
| Secondo scavo | -15.8 | -359.85          | 329.74        |
| Secondo scavo | -16   | -290.35          | 347.49        |
| Secondo scavo | -16.2 | -217.24          | 365.56        |
| Secondo scavo | -16.4 | -140.39          | 384.26        |
| Secondo scavo | -16.6 | -59.67           | 403.57        |
| Secondo scavo | -16.8 | 25.03            | 423.5         |
| Secondo scavo | -17   | 113.84           | 444.06        |
| Secondo scavo | -17.2 | 206.89           | 465.24        |

### 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>89 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage         | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|---------------|-------|------------------|---------------|
| Secondo scavo | -17.4 | 292.5            | 428.08        |
| Secondo scavo | -17.6 | 370.76           | 391.27        |
| Secondo scavo | -17.8 | 441.75           | 354.96        |
| Secondo scavo | -18   | 505.59           | 319.21        |
| Secondo scavo | -18.2 | 562.41           | 284.08        |
| Secondo scavo | -18.4 | 612.33           | 249.6         |
| Secondo scavo | -18.6 | 655.49           | 215.78        |
| Secondo scavo | -18.8 | 692.01           | 182.63        |
| Secondo scavo | -19   | 722.05           | 150.18        |
| Secondo scavo | -19.2 | 745.73           | 118.42        |
| Secondo scavo | -19.4 | 763.2            | 87.35         |
| Secondo scavo | -19.6 | 774.6            | 56.99         |
| Secondo scavo | -19.8 | 780.07           | 27.32         |
| Secondo scavo | -20   | 779.74           | -1.65         |
| Secondo scavo | -20.2 | 773.75           | -29.92        |
| Secondo scavo | -20.4 | 762.25           | -57.51        |
| Secondo scavo | -20.6 | 745.37           | -84.4         |
| Secondo scavo | -20.8 | 723.25           | -110.62       |
| Secondo scavo | -21   | 696.23           | -135.1        |
| Secondo scavo | -21.2 | 664.87           | -156.77       |
| Secondo scavo | -21.4 | 629.74           | -175.66       |
| Secondo scavo | -21.6 | 591.38           | -191.8        |
| Secondo scavo | -21.8 | 550.34           | -205.19       |
| Secondo scavo | -22   | 507.17           | -215.88       |
| Secondo scavo | -22.2 | 462.39           | -223.86       |
| Secondo scavo | -22.4 | 416.53           | -229.32       |
| Secondo scavo | -22.6 | 370.11           | -232.1        |
| Secondo scavo | -22.8 | 323.77           | -231.7        |
| Secondo scavo | -23   | 278.15           | -228.12       |
| Secondo scavo | -23.2 | 233.87           | -221.37       |
| Secondo scavo | -23.4 | 191.58           | -211.47       |
| Secondo scavo | -23.6 | 151.9            | -198.41       |
| Secondo scavo | -23.8 | 115.45           | -182.22       |
| Secondo scavo | -24   | 82.88            | -162.87       |
| Secondo scavo | -24.2 | 54.8             | -140.39       |
| Secondo scavo | -24.4 | 31.84            | -114.77       |
| Secondo scavo | -24.6 | 14.64            | -86.02        |
| Secondo scavo | -24.8 | 3.82             | -54.12        |
| Secondo scavo | -25   | 0                | -19.09        |

Tabella Risultati Paratia A1+M1+R1 - Left Wall - Stage: Sovraccarico

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage        | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|--------------|-------|------------------|---------------|
| Sovraccarico | 0     | 0                | 0.46          |
| Sovraccarico | -0.2  | 0.09             | 0.46          |
| Sovraccarico | -0.4  | 0.77             | 3.37          |
| Sovraccarico | -0.6  | 2.45             | 8.42          |
| Sovraccarico | -0.8  | 5.57             | 15.61         |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>90 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage        | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|--------------|-------|------------------|---------------|
| Sovraccarico | -1    | 10.56            | 24.94         |
| Sovraccarico | -1.2  | 17.84            | 36.42         |
| Sovraccarico | -1.4  | 27.85            | 50.04         |
| Sovraccarico | -1.6  | 40.65            | 63.98         |
| Sovraccarico | -1.8  | 56.28            | 78.18         |
| Sovraccarico | -2    | 74.81            | 92.63         |
| Sovraccarico | -2.2  | 96.17            | 106.81        |
| Sovraccarico | -2.4  | 120.36           | 120.93        |
| Sovraccarico | -2.6  | 147.36           | 135           |
| Sovraccarico | -2.8  | 177.16           | 149.01        |
| Sovraccarico | -3    | 209.75           | 162.97        |
| Sovraccarico | -3.2  | 245.13           | 176.86        |
| Sovraccarico | -3.4  | 283.29           | 190.82        |
| Sovraccarico | -3.6  | 324.26           | 204.83        |
| Sovraccarico | -3.8  | 368.04           | 218.9         |
| Sovraccarico | -4    | 414.64           | 233.03        |
| Sovraccarico | -4.2  | 464.09           | 247.22        |
| Sovraccarico | -4.4  | 516.38           | 261.46        |
| Sovraccarico | -4.6  | 571.53           | 275.75        |
| Sovraccarico | -4.8  | 629.54           | 290.09        |
| Sovraccarico | -5    | 690.38           | 304.2         |
| Sovraccarico | -5.2  | 575.38           | -575.04       |
| Sovraccarico | -5.4  | 463.21           | -560.81       |
| Sovraccarico | -5.6  | 354.02           | -545.98       |
| Sovraccarico | -5.8  | 247.91           | -530.54       |
| Sovraccarico | -6    | 145.01           | -514.5        |
| Sovraccarico | -6.2  | 45.44            | -497.86       |
| Sovraccarico | -6.4  | -50.69           | -480.62       |
| Sovraccarico | -6.6  | -143.24          | -462.77       |
| Sovraccarico | -6.8  | -232.1           | -444.32       |
| Sovraccarico | -7    | -317.16          | -425.28       |
| Sovraccarico | -7.2  | -398.28          | -405.63       |
| Sovraccarico | -7.4  | -475.36          | -385.38       |
| Sovraccarico | -7.6  | -548.26          | -364.53       |
| Sovraccarico | -7.8  | -616.88          | -343.07       |
| Sovraccarico | -8    | -681.08          | -321.02       |
| Sovraccarico | -8.2  | -740.76          | -298.37       |
| Sovraccarico | -8.4  | -796.22          | -277.32       |
| Sovraccarico | -8.6  | -847.34          | -255.62       |
| Sovraccarico | -8.8  | -893.99          | -233.25       |
| Sovraccarico | -9    | -936.04          | -210.22       |
| Sovraccarico | -9.2  | -973.34          | -186.53       |
| Sovraccarico | -9.4  | -1005.78         | -162.17       |
| Sovraccarico | -9.6  | -1033.21         | -137.16       |
| Sovraccarico | -9.8  | -1055.5          | -111.48       |
| Sovraccarico | -10   | -1072.53         | -85.14        |
| Sovraccarico | -10.2 | -1084.16         | -58.14        |
| Sovraccarico | -10.4 | -1093.74         | -47.89        |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>91 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage        | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|--------------|-------|------------------|---------------|
| Sovraccarico | -10.6 | -1101.22         | -37.39        |
| Sovraccarico | -10.8 | -1106.54         | -26.62        |
| Sovraccarico | -11   | -1109.65         | -15.58        |
| Sovraccarico | -11.2 | -1110.51         | -4.28         |
| Sovraccarico | -11.4 | -1109.05         | 7.28          |
| Sovraccarico | -11.6 | -1105.23         | 19.11         |
| Sovraccarico | -11.8 | -1098.99         | 31.21         |
| Sovraccarico | -12   | -1090.27         | 43.57         |
| Sovraccarico | -12.2 | -1079.03         | 56.2          |
| Sovraccarico | -12.4 | -1065.21         | 69.1          |
| Sovraccarico | -12.6 | -1048.76         | 82.26         |
| Sovraccarico | -12.8 | -1029.63         | 95.69         |
| Sovraccarico | -13   | -1007.75         | 109.39        |
| Sovraccarico | -13.2 | -983.08          | 123.35        |
| Sovraccarico | -13.4 | -955.56          | 137.59        |
| Sovraccarico | -13.6 | -925.14          | 152.1         |
| Sovraccarico | -13.8 | -891.77          | 166.87        |
| Sovraccarico | -14   | -855.38          | 181.92        |
| Sovraccarico | -14.2 | -815.93          | 197.24        |
| Sovraccarico | -14.4 | -773.37          | 212.83        |
| Sovraccarico | -14.6 | -727.63          | 228.69        |
| Sovraccarico | -14.8 | -678.67          | 244.82        |
| Sovraccarico | -15   | -626.42          | 261.23        |
| Sovraccarico | -15.2 | -570.84          | 277.91        |
| Sovraccarico | -15.4 | -511.87          | 294.86        |
| Sovraccarico | -15.6 | -449.45          | 312.09        |
| Sovraccarico | -15.8 | -383.53          | 329.59        |
| Sovraccarico | -16   | -314.03          | 347.52        |
| Sovraccarico | -16.2 | -240.81          | 366.06        |
| Sovraccarico | -16.4 | -163.77          | 385.23        |
| Sovraccarico | -16.6 | -82.77           | 405.01        |
| Sovraccarico | -16.8 | 2.32             | 425.42        |
| Sovraccarico | -17   | 91.61            | 446.45        |
| Sovraccarico | -17.2 | 185.23           | 468.1         |
| Sovraccarico | -17.4 | 271.43           | 431.01        |
| Sovraccarico | -17.6 | 350.28           | 394.27        |
| Sovraccarico | -17.8 | 421.89           | 358.03        |
| Sovraccarico | -18   | 486.36           | 322.36        |
| Sovraccarico | -18.2 | 543.83           | 287.3         |
| Sovraccarico | -18.4 | 594.4            | 252.89        |
| Sovraccarico | -18.6 | 638.23           | 219.15        |
| Sovraccarico | -18.8 | 675.45           | 186.09        |
| Sovraccarico | -19   | 706.2            | 153.72        |
| Sovraccarico | -19.2 | 730.6            | 122.04        |
| Sovraccarico | -19.4 | 748.82           | 91.07         |
| Sovraccarico | -19.6 | 760.98           | 60.8          |
| Sovraccarico | -19.8 | 767.22           | 31.23         |
| Sovraccarico | -20   | 767.7            | 2.36          |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>92 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

Design Assumption: A1+M1+R1 Risultati Paratia Muro: LEFT

| Stage        | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|--------------|-------|------------------|---------------|
| Sovraccarico | -20.2 | 762.54           | -25.81        |
| Sovraccarico | -20.4 | 751.88           | -53.28        |
| Sovraccarico | -20.6 | 735.87           | -80.06        |
| Sovraccarico | -20.8 | 714.63           | -106.16       |
| Sovraccarico | -21   | 688.46           | -130.88       |
| Sovraccarico | -21.2 | 657.9            | -152.78       |
| Sovraccarico | -21.4 | 623.53           | -171.88       |
| Sovraccarico | -21.6 | 585.88           | -188.22       |
| Sovraccarico | -21.8 | 545.52           | -201.8        |
| Sovraccarico | -22   | 502.99           | -212.66       |
| Sovraccarico | -22.2 | 458.83           | -220.81       |
| Sovraccarico | -22.4 | 413.55           | -226.41       |
| Sovraccarico | -22.6 | 367.65           | -229.49       |
| Sovraccarico | -22.8 | 321.77           | -229.39       |
| Sovraccarico | -23   | 276.55           | -226.1        |
| Sovraccarico | -23.2 | 232.63           | -219.62       |
| Sovraccarico | -23.4 | 190.63           | -209.98       |
| Sovraccarico | -23.6 | 151.2            | -197.16       |
| Sovraccarico | -23.8 | 114.96           | -181.19       |
| Sovraccarico | -24   | 82.55            | -162.05       |
| Sovraccarico | -24.2 | 54.6             | -139.76       |
| Sovraccarico | -24.4 | 31.74            | -114.31       |
| Sovraccarico | -24.6 | 14.6             | -85.71        |
| Sovraccarico | -24.8 | 3.81             | -53.95        |
| Sovraccarico | -25   | 0                | -19.04        |

Risultati A2+M2+R1

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

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

| Stage      | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|------------|-------|------------------|---------------|
| Geostatico | 0     | 0                | 0             |
| Geostatico | -0.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -0.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -0.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -0.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -1    | 0                | 0             |
| Geostatico | -1.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -1.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -1.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -1.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -2    | 0                | 0             |
| Geostatico | -2.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -2.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -2.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -2.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -3    | 0                | 0             |
| Geostatico | -3.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -3.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -3.6  | 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  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>93 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

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

| Stage      | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|------------|-------|------------------|---------------|
| Geostatico | -3.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -4    | 0                | 0             |
| Geostatico | -4.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -4.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -4.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -4.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -5    | 0                | 0             |
| Geostatico | -5.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -5.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -5.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -5.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -6    | 0                | 0             |
| Geostatico | -6.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -6.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -6.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -6.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -7    | 0                | 0             |
| Geostatico | -7.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -7.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -7.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -7.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -8    | 0                | 0             |
| Geostatico | -8.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -8.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -8.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -8.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -9    | 0                | 0             |
| Geostatico | -9.2  | 0                | 0             |
| Geostatico | -9.4  | 0                | 0             |
| Geostatico | -9.6  | 0                | 0             |
| Geostatico | -9.8  | 0                | 0             |
| Geostatico | -10   | 0                | 0             |
| Geostatico | -10.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -10.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -10.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -10.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -11   | 0                | 0             |
| Geostatico | -11.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -11.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -11.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -11.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -12   | 0                | 0             |
| Geostatico | -12.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -12.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -12.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -12.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -13   | 0                | 0             |
| Geostatico | -13.2 | 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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>94 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

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

| Stage      | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|------------|-------|------------------|---------------|
| Geostatico | -13.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -13.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -13.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -14   | 0                | 0             |
| Geostatico | -14.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -14.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -14.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -14.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -15   | 0                | 0             |
| Geostatico | -15.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -15.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -15.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -15.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -16   | 0                | 0             |
| Geostatico | -16.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -16.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -16.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -16.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -17   | 0                | 0             |
| Geostatico | -17.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -17.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -17.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -17.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -18   | 0                | 0             |
| Geostatico | -18.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -18.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -18.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -18.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -19   | 0                | 0             |
| Geostatico | -19.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -19.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -19.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -19.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -20   | 0                | 0             |
| Geostatico | -20.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -20.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -20.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -20.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -21   | 0                | 0             |
| Geostatico | -21.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -21.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -21.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -21.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -22   | 0                | 0             |
| Geostatico | -22.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -22.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -22.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -22.8 | 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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>95 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

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

| Stage      | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|------------|-------|------------------|---------------|
| Geostatico | -23   | 0                | 0             |
| Geostatico | -23.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -23.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -23.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -23.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -24   | 0                | 0             |
| Geostatico | -24.2 | 0                | 0             |
| Geostatico | -24.4 | 0                | 0             |
| Geostatico | -24.6 | 0                | 0             |
| Geostatico | -24.8 | 0                | 0             |
| Geostatico | -25   | 0                | 0             |

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

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

| Stage       | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|-------------|-------|------------------|---------------|
| Primo scavo | 0     | 0                | 0             |
| Primo scavo | -0.2  | 0                | 0             |
| Primo scavo | -0.2  | 0                | 0             |
| Primo scavo | -0.4  | 0.12             | 0.61          |
| Primo scavo | -0.6  | 0.49             | 1.84          |
| Primo scavo | -0.8  | 1.22             | 3.67          |
| Primo scavo | -1    | 2.45             | 6.12          |
| Primo scavo | -1.2  | 4.29             | 9.18          |
| Primo scavo | -1.4  | 6.86             | 12.86         |
| Primo scavo | -1.6  | 10.29            | 17.14         |
| Primo scavo | -1.8  | 14.7             | 22.04         |
| Primo scavo | -2    | 20.21            | 27.55         |
| Primo scavo | -2.2  | 26.56            | 31.76         |
| Primo scavo | -2.4  | 33.83            | 36.38         |
| Primo scavo | -2.6  | 42.12            | 41.43         |
| Primo scavo | -2.8  | 51.5             | 46.89         |
| Primo scavo | -3    | 62.05            | 52.78         |
| Primo scavo | -3.2  | 73.87            | 59.08         |
| Primo scavo | -3.4  | 87.06            | 65.97         |
| Primo scavo | -3.6  | 101.75           | 73.42         |
| Primo scavo | -3.8  | 118.04           | 81.46         |
| Primo scavo | -4    | 136.05           | 90.07         |
| Primo scavo | -4.2  | 155.9            | 99.25         |
| Primo scavo | -4.4  | 177.71           | 109.01        |
| Primo scavo | -4.6  | 201.58           | 119.35        |
| Primo scavo | -4.8  | 227.63           | 130.26        |
| Primo scavo | -5    | 255.98           | 141.75        |
| Primo scavo | -5.2  | 286.74           | 153.81        |
| Primo scavo | -5.4  | 320.03           | 166.45        |
| Primo scavo | -5.6  | 355.96           | 179.67        |
| Primo scavo | -5.8  | 394.66           | 193.46        |
| Primo scavo | -6    | 436.22           | 207.82        |
| Primo scavo | -6.2  | 480.77           | 222.76        |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>96 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

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

| Stage       | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|-------------|-------|------------------|---------------|
| Primo scavo | -6.4  | 528.43           | 238.28        |
| Primo scavo | -6.6  | 579.3            | 254.37        |
| Primo scavo | -6.8  | 633.51           | 271.04        |
| Primo scavo | -7    | 691.17           | 288.29        |
| Primo scavo | -7.2  | 752.39           | 306.11        |
| Primo scavo | -7.4  | 817.29           | 324.5         |
| Primo scavo | -7.6  | 885.99           | 343.48        |
| Primo scavo | -7.8  | 958.59           | 363.02        |
| Primo scavo | -8    | 1035.22          | 383.15        |
| Primo scavo | -8.2  | 1115.99          | 403.85        |
| Primo scavo | -8.4  | 1200.71          | 423.59        |
| Primo scavo | -8.6  | 1289.5           | 443.95        |
| Primo scavo | -8.8  | 1382.48          | 464.91        |
| Primo scavo | -9    | 1479.78          | 486.48        |
| Primo scavo | -9.2  | 1581.51          | 508.65        |
| Primo scavo | -9.4  | 1686.2           | 523.48        |
| Primo scavo | -9.6  | 1793.77          | 537.84        |
| Primo scavo | -9.8  | 1904.12          | 551.73        |
| Primo scavo | -10   | 2017.15          | 565.16        |
| Primo scavo | -10.2 | 2132.77          | 578.11        |
| Primo scavo | -10.4 | 2239.87          | 535.53        |
| Primo scavo | -10.6 | 2338.37          | 492.49        |
| Primo scavo | -10.8 | 2428.5           | 450.67        |
| Primo scavo | -11   | 2510.51          | 410.04        |
| Primo scavo | -11.2 | 2584.63          | 370.6         |
| Primo scavo | -11.4 | 2651.1           | 332.31        |
| Primo scavo | -11.6 | 2710.13          | 295.16        |
| Primo scavo | -11.8 | 2761.95          | 259.1         |
| Primo scavo | -12   | 2806.77          | 224.11        |
| Primo scavo | -12.2 | 2844.8           | 190.17        |
| Primo scavo | -12.4 | 2876.25          | 157.23        |
| Primo scavo | -12.6 | 2901.3           | 125.26        |
| Primo scavo | -12.8 | 2920.15          | 94.24         |
| Primo scavo | -13   | 2932.97          | 64.11         |
| Primo scavo | -13.2 | 2939.94          | 34.86         |
| Primo scavo | -13.4 | 2941.23          | 6.43          |
| Primo scavo | -13.6 | 2936.99          | -21.2         |
| Primo scavo | -13.8 | 2927.38          | -48.07        |
| Primo scavo | -14   | 2912.57          | -74.04        |
| Primo scavo | -14.2 | 2892.76          | -99.05        |
| Primo scavo | -14.4 | 2868.13          | -123.15       |
| Primo scavo | -14.6 | 2838.86          | -146.35       |
| Primo scavo | -14.8 | 2805.12          | -168.71       |
| Primo scavo | -15   | 2767.06          | -190.25       |
| Primo scavo | -15.2 | 2724.86          | -211.02       |
| Primo scavo | -15.4 | 2678.65          | -231.05       |
| Primo scavo | -15.6 | 2628.58          | -250.36       |
| Primo scavo | -15.8 | 2574.78          | -269          |

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

| Stage       | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|-------------|-------|------------------|---------------|
| Primo scavo | -16   | 2517.38          | -287.01       |
| Primo scavo | -16.2 | 2456.5           | -304.4        |
| Primo scavo | -16.4 | 2392.26          | -321.2        |
| Primo scavo | -16.6 | 2325.04          | -336.11       |
| Primo scavo | -16.8 | 2255.19          | -349.23       |
| Primo scavo | -17   | 2183.06          | -360.64       |
| Primo scavo | -17.2 | 2108.98          | -370.44       |
| Primo scavo | -17.4 | 2033.24          | -378.69       |
| Primo scavo | -17.6 | 1956.14          | -385.5        |
| Primo scavo | -17.8 | 1877.95          | -390.92       |
| Primo scavo | -18   | 1798.94          | -395.05       |
| Primo scavo | -18.2 | 1719.34          | -397.98       |
| Primo scavo | -18.4 | 1639.45          | -399.49       |
| Primo scavo | -18.6 | 1559.51          | -399.66       |
| Primo scavo | -18.8 | 1479.8           | -398.57       |
| Primo scavo | -19   | 1400.54          | -396.29       |
| Primo scavo | -19.2 | 1321.96          | -392.88       |
| Primo scavo | -19.4 | 1244.28          | -388.41       |
| Primo scavo | -19.6 | 1167.7           | -382.94       |
| Primo scavo | -19.8 | 1092.39          | -376.53       |
| Primo scavo | -20   | 1018.55          | -369.22       |
| Primo scavo | -20.2 | 946.33           | -361.08       |
| Primo scavo | -20.4 | 875.9            | -352.14       |
| Primo scavo | -20.6 | 807.41           | -342.46       |
| Primo scavo | -20.8 | 740.99           | -332.06       |
| Primo scavo | -21   | 676.79           | -320.99       |
| Primo scavo | -21.2 | 614.94           | -309.29       |
| Primo scavo | -21.4 | 555.54           | -296.97       |
| Primo scavo | -21.6 | 498.73           | -284.06       |
| Primo scavo | -21.8 | 444.59           | -270.72       |
| Primo scavo | -22   | 393.19           | -256.97       |
| Primo scavo | -22.2 | 344.63           | -242.84       |
| Primo scavo | -22.4 | 298.96           | -228.34       |
| Primo scavo | -22.6 | 256.26           | -213.47       |
| Primo scavo | -22.8 | 216.61           | -198.25       |
| Primo scavo | -23   | 180.07           | -182.7        |
| Primo scavo | -23.2 | 146.71           | -166.81       |
| Primo scavo | -23.4 | 116.59           | -150.59       |
| Primo scavo | -23.6 | 89.78            | -134.05       |
| Primo scavo | -23.8 | 66.34            | -117.2        |
| Primo scavo | -24   | 46.34            | -100.03       |
| Primo scavo | -24.2 | 29.83            | -82.54        |
| Primo scavo | -24.4 | 16.88            | -64.75        |
| Primo scavo | -24.6 | 7.55             | -46.65        |
| Primo scavo | -24.8 | 1.9              | -28.24        |
| Primo scavo | -25   | 0                | -9.51         |

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

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>98 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

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

| Stage         | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|---------------|-------|------------------|---------------|
| Secondo scavo | 0     | 0                | 0             |
| Secondo scavo | -0.2  | 0                | 0             |
| Secondo scavo | -0.2  | 0                | 0             |
| Secondo scavo | -0.4  | 0.29             | 1.43          |
| Secondo scavo | -0.6  | 1.15             | 4.29          |
| Secondo scavo | -0.8  | 2.86             | 8.59          |
| Secondo scavo | -1    | 5.73             | 14.31         |
| Secondo scavo | -1.2  | 10.02            | 21.47         |
| Secondo scavo | -1.4  | 16.03            | 30.06         |
| Secondo scavo | -1.6  | 24.05            | 40.08         |
| Secondo scavo | -1.8  | 34.35            | 51.53         |
| Secondo scavo | -2    | 47.12            | 63.85         |
| Secondo scavo | -2.2  | 62.26            | 75.69         |
| Secondo scavo | -2.4  | 79.75            | 87.47         |
| Secondo scavo | -2.6  | 99.59            | 99.17         |
| Secondo scavo | -2.8  | 121.75           | 110.8         |
| Secondo scavo | -3    | 146.22           | 122.36        |
| Secondo scavo | -3.2  | 172.99           | 133.85        |
| Secondo scavo | -3.4  | 202.06           | 145.34        |
| Secondo scavo | -3.6  | 233.42           | 156.82        |
| Secondo scavo | -3.8  | 267.08           | 168.31        |
| Secondo scavo | -4    | 303.04           | 179.79        |
| Secondo scavo | -4.2  | 341.3            | 191.27        |
| Secondo scavo | -4.4  | 381.85           | 202.75        |
| Secondo scavo | -4.6  | 424.7            | 214.24        |
| Secondo scavo | -4.8  | 469.84           | 225.74        |
| Secondo scavo | -5    | 517.3            | 237.26        |
| Secondo scavo | -5.2  | 412.98           | -521.6        |
| Secondo scavo | -5.4  | 311.06           | -509.59       |
| Secondo scavo | -5.6  | 211.65           | -497.06       |
| Secondo scavo | -5.8  | 114.84           | -484.01       |
| Secondo scavo | -6    | 20.76            | -470.44       |
| Secondo scavo | -6.2  | -70.51           | -456.35       |
| Secondo scavo | -6.4  | -158.86          | -441.75       |
| Secondo scavo | -6.6  | -244.19          | -426.62       |
| Secondo scavo | -6.8  | -326.38          | -410.98       |
| Secondo scavo | -7    | -405.34          | -394.81       |
| Secondo scavo | -7.2  | -480.97          | -378.13       |
| Secondo scavo | -7.4  | -553.16          | -360.93       |
| Secondo scavo | -7.6  | -621.8           | -343.21       |
| Secondo scavo | -7.8  | -686.79          | -324.97       |
| Secondo scavo | -8    | -748.04          | -306.22       |
| Secondo scavo | -8.2  | -805.43          | -286.94       |
| Secondo scavo | -8.4  | -859.1           | -268.35       |
| Secondo scavo | -8.6  | -908.94          | -249.2        |
| Secondo scavo | -8.8  | -954.84          | -229.49       |
| Secondo scavo | -9    | -996.68          | -209.22       |
| Secondo scavo | -9.2  | -1034.36         | -188.38       |

## 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia  
 Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                           |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>99 di 103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|---------------------------|

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

| Stage         | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|---------------|-------|------------------|---------------|
| Secondo scavo | -9.4  | -1067.75         | -166.98       |
| Secondo scavo | -9.6  | -1096.75         | -145.01       |
| Secondo scavo | -9.8  | -1121.25         | -122.49       |
| Secondo scavo | -10   | -1141.13         | -99.4         |
| Secondo scavo | -10.2 | -1156.28         | -75.75        |
| Secondo scavo | -10.4 | -1169.89         | -68.07        |
| Secondo scavo | -10.6 | -1181.92         | -60.17        |
| Secondo scavo | -10.8 | -1192.34         | -52.07        |
| Secondo scavo | -11   | -1201.09         | -43.75        |
| Secondo scavo | -11.2 | -1208.13         | -35.21        |
| Secondo scavo | -11.4 | -1213.42         | -26.47        |
| Secondo scavo | -11.6 | -1216.92         | -17.51        |
| Secondo scavo | -11.8 | -1218.59         | -8.33         |
| Secondo scavo | -12   | -1218.38         | 1.05          |
| Secondo scavo | -12.2 | -1216.2          | 10.89         |
| Secondo scavo | -12.4 | -1211.95         | 21.27         |
| Secondo scavo | -12.6 | -1205.51         | 32.19         |
| Secondo scavo | -12.8 | -1196.78         | 43.65         |
| Secondo scavo | -13   | -1185.65         | 55.65         |
| Secondo scavo | -13.2 | -1172.01         | 68.2          |
| Secondo scavo | -13.4 | -1155.75         | 81.28         |
| Secondo scavo | -13.6 | -1136.77         | 94.91         |
| Secondo scavo | -13.8 | -1114.95         | 109.08        |
| Secondo scavo | -14   | -1090.19         | 123.8         |
| Secondo scavo | -14.2 | -1062.38         | 139.05        |
| Secondo scavo | -14.4 | -1031.42         | 154.85        |
| Secondo scavo | -14.6 | -997.18          | 171.18        |
| Secondo scavo | -14.8 | -959.57          | 188.06        |
| Secondo scavo | -15   | -918.47          | 205.48        |
| Secondo scavo | -15.2 | -873.78          | 223.45        |
| Secondo scavo | -15.4 | -825.39          | 241.95        |
| Secondo scavo | -15.6 | -773.19          | 261           |
| Secondo scavo | -15.8 | -717.07          | 280.59        |
| Secondo scavo | -16   | -656.93          | 300.72        |
| Secondo scavo | -16.2 | -592.65          | 321.39        |
| Secondo scavo | -16.4 | -524.13          | 342.6         |
| Secondo scavo | -16.6 | -451.26          | 364.36        |
| Secondo scavo | -16.8 | -373.93          | 386.65        |
| Secondo scavo | -17   | -292.03          | 409.49        |
| Secondo scavo | -17.2 | -205.46          | 432.87        |
| Secondo scavo | -17.4 | -123.58          | 409.4         |
| Secondo scavo | -17.6 | -46.63           | 384.75        |
| Secondo scavo | -17.8 | 25.16            | 358.93        |
| Secondo scavo | -18   | 91.55            | 331.94        |
| Secondo scavo | -18.2 | 152.31           | 303.79        |
| Secondo scavo | -18.4 | 207.2            | 274.46        |
| Secondo scavo | -18.6 | 256.11           | 244.55        |
| Secondo scavo | -18.8 | 299.22           | 215.58        |

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                               |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|-------------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>100 di<br>103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|-------------------------------|

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

| Stage         | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|---------------|-------|------------------|---------------|
| Secondo scavo | -19   | 336.74           | 187.56        |
| Secondo scavo | -19.2 | 368.84           | 160.5         |
| Secondo scavo | -19.4 | 395.72           | 134.41        |
| Secondo scavo | -19.6 | 417.58           | 109.28        |
| Secondo scavo | -19.8 | 434.6            | 85.12         |
| Secondo scavo | -20   | 446.99           | 61.94         |
| Secondo scavo | -20.2 | 454.93           | 39.72         |
| Secondo scavo | -20.4 | 458.63           | 18.48         |
| Secondo scavo | -20.6 | 458.27           | -1.8          |
| Secondo scavo | -20.8 | 454.05           | -21.11        |
| Secondo scavo | -21   | 446.16           | -39.45        |
| Secondo scavo | -21.2 | 434.79           | -56.83        |
| Secondo scavo | -21.4 | 420.14           | -73.26        |
| Secondo scavo | -21.6 | 402.4            | -88.72        |
| Secondo scavo | -21.8 | 381.75           | -103.24       |
| Secondo scavo | -22   | 358.39           | -116.8        |
| Secondo scavo | -22.2 | 332.5            | -129.42       |
| Secondo scavo | -22.4 | 304.48           | -140.13       |
| Secondo scavo | -22.6 | 274.82           | -148.29       |
| Secondo scavo | -22.8 | 244.04           | -153.91       |
| Secondo scavo | -23   | 212.64           | -157          |
| Secondo scavo | -23.2 | 181.12           | -157.57       |
| Secondo scavo | -23.4 | 150.15           | -154.87       |
| Secondo scavo | -23.6 | 120.37           | -148.91       |
| Secondo scavo | -23.8 | 92.43            | -139.68       |
| Secondo scavo | -24   | 66.99            | -127.21       |
| Secondo scavo | -24.2 | 44.7             | -111.47       |
| Secondo scavo | -24.4 | 26.2             | -92.48        |
| Secondo scavo | -24.6 | 12.15            | -70.24        |
| Secondo scavo | -24.8 | 3.2              | -44.75        |
| Secondo scavo | -25   | 0                | -16           |

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

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

| Stage        | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|--------------|-------|------------------|---------------|
| Sovraccarico | 0     | 0                | 0.44          |
| Sovraccarico | -0.2  | 0.09             | 0.44          |
| Sovraccarico | -0.4  | 0.59             | 2.53          |
| Sovraccarico | -0.6  | 1.8              | 6.05          |
| Sovraccarico | -0.8  | 4                | 11            |
| Sovraccarico | -1    | 7.48             | 17.37         |
| Sovraccarico | -1.2  | 12.51            | 25.18         |
| Sovraccarico | -1.4  | 19.39            | 34.41         |
| Sovraccarico | -1.6  | 28.41            | 45.06         |
| Sovraccarico | -1.8  | 39.84            | 57.15         |
| Sovraccarico | -2    | 53.86            | 70.11         |
| Sovraccarico | -2.2  | 70.38            | 82.59         |
| Sovraccarico | -2.4  | 89.38            | 95            |

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                               |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|-------------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>101 di<br>103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|-------------------------------|

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

| Stage        | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|--------------|-------|------------------|---------------|
| Sovraccarico | -2.6  | 110.84           | 107.33        |
| Sovraccarico | -2.8  | 134.76           | 119.59        |
| Sovraccarico | -3    | 161.12           | 131.78        |
| Sovraccarico | -3.2  | 189.89           | 143.88        |
| Sovraccarico | -3.4  | 221.09           | 155.98        |
| Sovraccarico | -3.6  | 254.71           | 168.08        |
| Sovraccarico | -3.8  | 290.74           | 180.17        |
| Sovraccarico | -4    | 329.19           | 192.26        |
| Sovraccarico | -4.2  | 370.06           | 204.33        |
| Sovraccarico | -4.4  | 413.34           | 216.4         |
| Sovraccarico | -4.6  | 459.04           | 228.48        |
| Sovraccarico | -4.8  | 507.15           | 240.56        |
| Sovraccarico | -5    | 557.68           | 252.65        |
| Sovraccarico | -5.2  | 449.19           | -542.46       |
| Sovraccarico | -5.4  | 343.21           | -529.89       |
| Sovraccarico | -5.6  | 239.85           | -516.8        |
| Sovraccarico | -5.8  | 139.21           | -503.21       |
| Sovraccarico | -6    | 41.39            | -489.1        |
| Sovraccarico | -6.2  | -53.51           | -474.48       |
| Sovraccarico | -6.4  | -145.37          | -459.33       |
| Sovraccarico | -6.6  | -234.11          | -443.67       |
| Sovraccarico | -6.8  | -319.6           | -427.48       |
| Sovraccarico | -7    | -401.76          | -410.78       |
| Sovraccarico | -7.2  | -480.47          | -393.56       |
| Sovraccarico | -7.4  | -555.63          | -375.82       |
| Sovraccarico | -7.6  | -627.15          | -357.56       |
| Sovraccarico | -7.8  | -694.9           | -338.79       |
| Sovraccarico | -8    | -758.8           | -319.49       |
| Sovraccarico | -8.2  | -818.74          | -299.68       |
| Sovraccarico | -8.4  | -874.83          | -280.45       |
| Sovraccarico | -8.6  | -926.96          | -260.66       |
| Sovraccarico | -8.8  | -975.02          | -240.31       |
| Sovraccarico | -9    | -1018.9          | -219.39       |
| Sovraccarico | -9.2  | -1058.48         | -197.91       |
| Sovraccarico | -9.4  | -1093.66         | -175.87       |
| Sovraccarico | -9.6  | -1124.31         | -153.27       |
| Sovraccarico | -9.8  | -1150.33         | -130.11       |
| Sovraccarico | -10   | -1171.61         | -106.38       |
| Sovraccarico | -10.2 | -1188.03         | -82.09        |
| Sovraccarico | -10.4 | -1202.91         | -74.41        |
| Sovraccarico | -10.6 | -1216.21         | -66.51        |
| Sovraccarico | -10.8 | -1227.89         | -58.41        |
| Sovraccarico | -11   | -1237.91         | -50.09        |
| Sovraccarico | -11.2 | -1246.22         | -41.55        |
| Sovraccarico | -11.4 | -1252.78         | -32.81        |
| Sovraccarico | -11.6 | -1257.55         | -23.85        |
| Sovraccarico | -11.8 | -1260.48         | -14.64        |

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                               |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|-------------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>102 di<br>103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|-------------------------------|

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

| Stage        | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|--------------|-------|------------------|---------------|
| Sovraccarico | -12   | -1261.46         | -4.9          |
| Sovraccarico | -12.2 | -1260.38         | 5.39          |
| Sovraccarico | -12.4 | -1257.14         | 16.22         |
| Sovraccarico | -12.6 | -1251.62         | 27.59         |
| Sovraccarico | -12.8 | -1243.72         | 39.51         |
| Sovraccarico | -13   | -1233.32         | 51.96         |
| Sovraccarico | -13.2 | -1220.33         | 64.96         |
| Sovraccarico | -13.4 | -1204.63         | 78.5          |
| Sovraccarico | -13.6 | -1186.12         | 92.58         |
| Sovraccarico | -13.8 | -1164.68         | 107.2         |
| Sovraccarico | -14   | -1140.21         | 122.36        |
| Sovraccarico | -14.2 | -1112.59         | 138.07        |
| Sovraccarico | -14.4 | -1081.73         | 154.32        |
| Sovraccarico | -14.6 | -1047.51         | 171.11        |
| Sovraccarico | -14.8 | -1009.82         | 188.44        |
| Sovraccarico | -15   | -968.56          | 206.31        |
| Sovraccarico | -15.2 | -923.61          | 224.73        |
| Sovraccarico | -15.4 | -874.88          | 243.68        |
| Sovraccarico | -15.6 | -822.24          | 263.18        |
| Sovraccarico | -15.8 | -765.6           | 283.22        |
| Sovraccarico | -16   | -704.84          | 303.8         |
| Sovraccarico | -16.2 | -639.85          | 324.93        |
| Sovraccarico | -16.4 | -570.53          | 346.59        |
| Sovraccarico | -16.6 | -496.77          | 368.8         |
| Sovraccarico | -16.8 | -418.46          | 391.55        |
| Sovraccarico | -17   | -335.49          | 414.84        |
| Sovraccarico | -17.2 | -247.76          | 438.67        |
| Sovraccarico | -17.4 | -164.63          | 415.65        |
| Sovraccarico | -17.6 | -86.34           | 391.45        |
| Sovraccarico | -17.8 | -13.12           | 366.09        |
| Sovraccarico | -18   | 54.79            | 339.55        |
| Sovraccarico | -18.2 | 117.16           | 311.85        |
| Sovraccarico | -18.4 | 173.76           | 282.97        |
| Sovraccarico | -18.6 | 224.34           | 252.92        |
| Sovraccarico | -18.8 | 269.09           | 223.73        |
| Sovraccarico | -19   | 308.18           | 195.49        |
| Sovraccarico | -19.2 | 341.83           | 168.22        |
| Sovraccarico | -19.4 | 370.21           | 141.93        |
| Sovraccarico | -19.6 | 393.54           | 116.61        |
| Sovraccarico | -19.8 | 411.99           | 92.28         |
| Sovraccarico | -20   | 425.78           | 68.93         |
| Sovraccarico | -20.2 | 435.09           | 46.57         |
| Sovraccarico | -20.4 | 440.13           | 25.18         |
| Sovraccarico | -20.6 | 441.09           | 4.78          |
| Sovraccarico | -20.8 | 438.16           | -14.64        |
| Sovraccarico | -21   | 431.54           | -33.09        |
| Sovraccarico | -21.2 | 421.43           | -50.56        |

### 2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud  
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

Opere d'arte maggiori: Gallerie Naturali

Galleria Naturale Mecciano: Relazione tecnica e di calcolo degli imbocchi

|                |               |              |           |               |                 |                |           |                               |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|-------------------------------|
| Opera<br>L0703 | Tratto<br>213 | Settore<br>E | CEE<br>13 | WBS<br>GA0000 | Id. doc.<br>REL | N. prog.<br>02 | Rev.<br>A | Pag. di Pag.<br>103 di<br>103 |
|----------------|---------------|--------------|-----------|---------------|-----------------|----------------|-----------|-------------------------------|

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

| Stage        | Z (m) | Momento (kN*m/m) | Taglio (kN/m) |
|--------------|-------|------------------|---------------|
| Sovraccarico | -21.4 | 408.02           | -67.05        |
| Sovraccarico | -21.6 | 391.5            | -82.58        |
| Sovraccarico | -21.8 | 372.08           | -97.14        |
| Sovraccarico | -22   | 349.93           | -110.73       |
| Sovraccarico | -22.2 | 325.26           | -123.37       |
| Sovraccarico | -22.4 | 298.34           | -134.59       |
| Sovraccarico | -22.6 | 269.69           | -143.24       |
| Sovraccarico | -22.8 | 239.83           | -149.31       |
| Sovraccarico | -23   | 209.26           | -152.83       |
| Sovraccarico | -23.2 | 178.51           | -153.78       |
| Sovraccarico | -23.4 | 148.17           | -151.66       |
| Sovraccarico | -23.6 | 118.93           | -146.24       |
| Sovraccarico | -23.8 | 91.42            | -137.51       |
| Sovraccarico | -24   | 66.33            | -125.48       |
| Sovraccarico | -24.2 | 44.3             | -110.16       |
| Sovraccarico | -24.4 | 25.99            | -91.54        |
| Sovraccarico | -24.6 | 12.06            | -69.62        |
| Sovraccarico | -24.8 | 3.18             | -44.41        |
| Sovraccarico | -25   | 0                | -15.9         |