


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




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

### PROGETTO ESECUTIVO

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

*PROGETTAZIONE: Associazione Temporanea di Imprese*  
*Mandataria:*

			
--	--	---	--

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

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

<b>2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE</b> Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord  <b>OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI</b> Viadotto Esino Relazione di calcolo muri	<b>SCALA:</b>  <b>DATA:</b> Maggio 2017
---	--

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

	Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.
Codice Elaborato:	L0703	212	E	13	V13900	REL	03	B

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto		Controllato	Approvato
A	NOVEMBRE 2016	EMISSIONE A SEGUITO NOTA ANAS CDG-0112269-P	PROGIN	M.PISCITELLI	S. LIETO	A. GRIMALDI
B	MAGGIO 2017	Emissione per validazione RINA	PROGIN	M.PISCITELLI	S. LIETO	A. GRIMALDI

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 2 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

## I N D I C E

<b>1. GENERALITA'</b> .....	<b>4</b>
1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	4
1.2 UNITÀ DI MISURA.....	5
<b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>6</b>
<b>3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI</b> .....	<b>7</b>
3.1 RESISTENZE DI PROGETTO.....	7
3.1.1 Calcestruzzo paramento muri C25/30.....	7
3.1.2 Calcestruzzo C32/40.....	7
3.1.3 Acciaio di armatura B450C.....	8
<b>4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA</b> .....	<b>9</b>
4.1 INDAGINI GEOTECNICHE ESEGUITE.....	9
4.2 STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO .....	10
4.3 INTERAZIONE TERRENO-FONDAZIONE.....	11
4.4 CAPACITA' PORTANTE DEI PALI.....	12
<b>5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA</b> .....	<b>15</b>
<b>6. VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI</b> .....	<b>17</b>
6.1 VERIFICA SLE .....	17
6.2 VERIFICHE ALLO SLU .....	19
<b>7. ANALISI E VERIFICA MURI ANDATORI AD U</b> .....	<b>23</b>
7.1 ANALISI DEI CARICHI.....	23
7.1.1 Peso propri strutturali e non strutturali .....	23
7.1.6 Azioni sismiche .....	29
7.1.7 Spinta sismica terreno.....	31
7.1 VERIFICHE GEOTECNICHE (CARICO LIMITE) .....	31
7.1 COMBINAZIONI DI CARICO.....	33
7.2 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO.....	37
7.3 MODELLAZIONE ADOTTATA MURO ANDATORE IN DESTRA .....	39
7.3.1 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....	40
7.3.2 ARMATURE DI PROGETTO.....	44
7.3.3 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE.....	45
7.3.4 VERIFICHE GEOTECNICHE.....	49
7.4 MODELLAZIONE ADOTTATA MURO ANDATORE IN SINISTRA.....	50
7.4.1 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI.....	51
7.4.2 ARMATURE DI PROGETTO.....	54
7.4.3 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE.....	55
7.4.4 VERIFICHE GEOTECNICHE.....	59
<b>8. ANALISI E VERIFICA MURI DI SOTTOSCARPA SU PALI</b> .....	<b>60</b>
8.1 ANALISI DEI CARICHI.....	60
8.1.4 Azioni sismiche .....	61
8.2 COMBINAZIONI DI CARICO.....	63

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 3 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

### 9. MODELLI DI CALCOLO-MURO DI SOTTOSCARPA SU PALI ..... 66

9.1	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO.....	68
9.2	ARMATURE DI PROGETTO.....	72
9.3	VERIFICHE CAPACITÀ PORTANTE.....	72
9.4	VERIFICHE STRUTTURALI PARAMENTO E FONDAZIONE (SLU - SLE).....	73
9.5	VERIFICHE STRUTTURALI PALI DI FONDAZIONE.....	78

### ALLEGATO 1 ..... 81

TABULATI DI CALCOLO MURO ANDATORE AD U IN DESTRA-S2.....	81
--	----

## 1. GENERALITA'

Nell'ambito dei lavori di completamento della direttrice Perugia – Ancona “Pedemontana delle Marche”: Sub Lotto 2.2 Tratto Fabriano – Muccia Sfercia, è prevista la realizzazione del viadotto denominato Esino posto tra le progressive 3+388e 3+488 del tracciato di progetto.

La presente relazione, emessa nell'ambito della redazione del progetto esecutivo, ha per oggetto la verifica strutturale e geotecnica delle opere di sostegno (muri andatori ad U e dei muri su pali) in prossimità del Viadotto Esino.

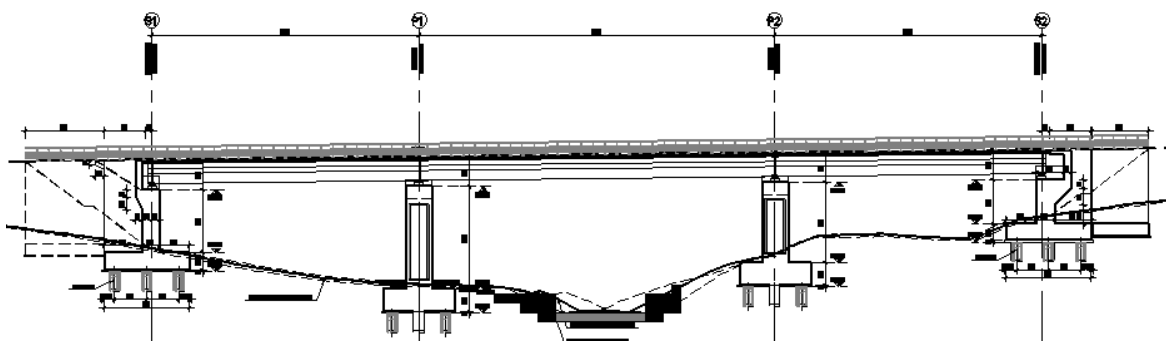
### 1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Le opere descritte nel seguito riguardano i muri andatori ad U ed i muri aventi fondazione indiretta adottati per il tratto compreso in prossimità del Viadotto Esino, e presentano le principali caratteristiche geometriche riassunte nella tabella seguente

TIPOLOGIA	Paramento				Pali		
	Hparam	sparam	Lfond	sfond	Diametro	numero	disposizione
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]
MURI SU PALI	7÷7.35	0.5÷1.2	6.50	1.30	0.8	3	allineati

TIPOLOGIA	Hpiedritti	Spiedritti	Lfond	sfond
	[m]	[m]	[m]	[m]
MURI AD U	8.90÷9.40	0.5÷1.4	16.80	1.30

Di seguito si riporta la sezione longitudinale e trasversale dei muri in esame:



*Sezione Longitudinale*

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

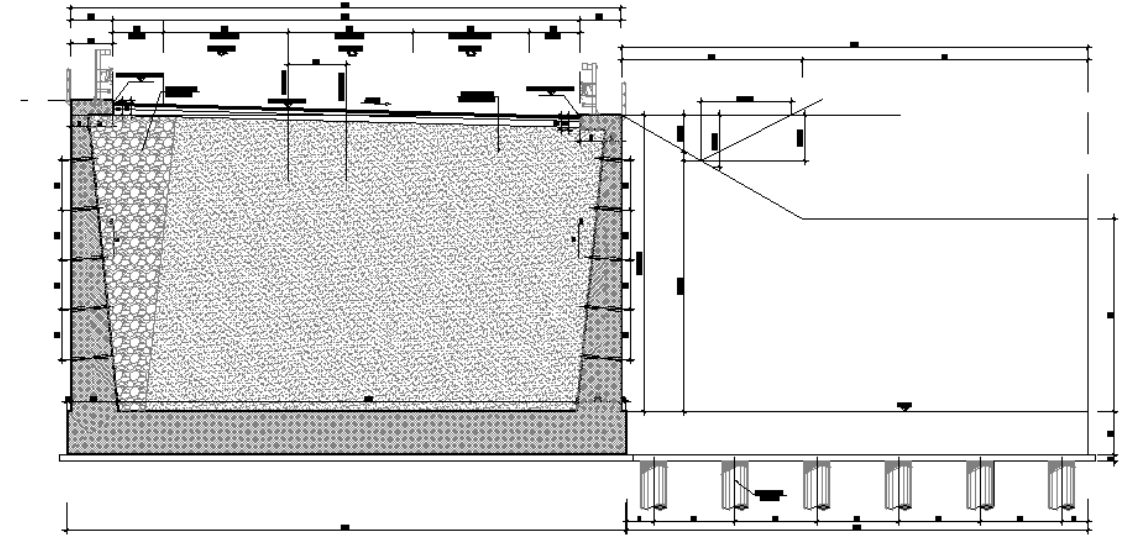
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 5 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------



*Sezione Longitudinale*

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento.

## 1.2 UNITÀ DI MISURA

Nel seguito si adotteranno le seguenti unità di misura:

- per le lunghezze ⇒ m, mm
- per i carichi ⇒ kN, kN/m<sup>2</sup>, kN/m<sup>3</sup>
- per le azioni di calcolo ⇒ kN, kNm
- per le tensioni ⇒ MPa

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 6 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

- D.M. 14/01/2008.  
*Norme tecniche per le costruzioni (NTC).*
- Circolare del 02/02/2009.  
*Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. del 14/01/2008.*
- UNI EN1993 -1-1.  
*EUROCODICE 2, parte 1.1. Progettazione delle strutture in calcestruzzo. Regole generali e regole per gli edifici.*
- UNI EN 1998-1.  
*EUROCODICE 8, parte 1. Progettazione delle strutture per la resistenza sismica. Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici*
- UNI EN 1998-2.  
*EUROCODICE 8, parte 2. Ponti.*

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 7 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

### 3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

Per quanto riguarda la qualità e resistenza dei materiali utilizzati per le strutture dell'impalcato si rimanda alla relazione di calcolo specifica. Per la realizzazione delle sottostrutture sono stati previsti i seguenti materiali.

Per i controlli si fa riferimento a quanto previsto dal DM 14/01/2008

*Tabella 1 – Calcestruzzi: classi di resistenza, classi di esposizione e specifiche*

Elemento	Classe	Classe di Esposizione	a/c	Tipi di cementi	Quantitativo di cemento [kg/m <sup>3</sup> ]	Classi di consistenza
Calcestruzzo per magrone di fondazione	C12/15	-	-	CEM III-IV	-	-
Calcestruzzo per strutture in Elevazione	C25/30	XC2	0.5	CEM III-IV	300	S4
Calcestruzzo armato fondazione	C32/40	XA2	0.5	CEM III-IV	360	S4

Per le barre d'armatura del calcestruzzo si utilizza acciaio ad aderenza migliorata B450C.

#### 3.1 RESISTENZE DI PROGETTO

##### 3.1.1 Calcestruzzo paramento muri C25/30

- $R_{ck} = 30$  MPa resistenza caratteristica cubica a 28 giorni
- $f_{ck} = 24.9$  MPa resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni
- $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 32.9$  MPa resistenza cilindrica valore medio
- $f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 2.56$  MPa resistenza media a trazione semplice (assiale)
- $f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 1.79$  MPa resistenza caratteristica a trazione
- $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0.3} = 31447$  MPa modulo elastico
- $\gamma = 25.0$  kN/m<sup>3</sup> peso per unità di volume

##### Resistenze di progetto allo SLU

- $f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / \gamma_c = 14.1$  MPa;  $\gamma_c = 1.50$  resistenza di progetto a compressione
- $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.19$  MPa resistenza di progetto a trazione

##### Resistenze di progetto allo SLE

- $\sigma_{c,r} = 0.60 \cdot f_{ck} = 14.9$  MPa tensione limite in comb. caratteristica (rara)
- $\sigma_{c,f} = 0.45 \cdot f_{ck} = 11.2$  MPa tensione limite in comb. quasi permanente
- $\sigma_t = f_{ctm} / 1.2 = 2.13$  MPa tensione limite di fessurazione (trazione)

##### 3.1.2 Calcestruzzo C32/40

- $R_{ck} = 40$  MPa resistenza caratteristica cubica a 28 giorni
- $f_{ck} = 32$  MPa resistenza caratteristica cilindrica a 28 giorni
- $f_{cm} = f_{ck} + 8 = 40$  MPa resistenza cilindrica valore medio
- $f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 3.02$  MPa resistenza media a trazione semplice (assiale)
- $f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm} = 2.12$  MPa resistenza caratteristica a trazione
- $E_{cm} = 22000 [f_{cm}/10]^{0.3} = 33346$  MPa modulo elastico
- $\gamma = 25.0$  kN/m<sup>3</sup> peso per unità di volume

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 8 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

### Resistenze di progetto allo SLU

- $f_{cd} = 0.85 \cdot f_{ck} / \gamma_c = 18.1 \text{ MPa}$ ;  $\gamma_c = 1.50$  resistenza di progetto a compressione
- $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 1.41 \text{ MPa}$  resistenza di progetto a trazione

### Resistenze di progetto allo SLE

- $\sigma_{c,r} = 0.60 \cdot f_{ck} = 19.2 \text{ MPa}$  tensione limite in comb. caratteristica (rara)
- $\sigma_{c,f} = 0.45 \cdot f_{ck} = 14.4 \text{ MPa}$  tensione limite in comb. quasi permanente
- $\sigma_t = f_{ctm} / 1.2 = 2.52 \text{ MPa}$  tensione limite di fessurazione (trazione)

### 3.1.3 Acciaio di armatura B450C

- $f_{yk} = 450 \text{ MPa}$  resistenza caratteristica di snervamento
- $f_{tk} = 540 \text{ MPa}$  resistenza caratteristica a rottura
- $E_s = 210000 \text{ MPa}$  modulo elastico

### Resistenza di progetto allo SLU

- $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391 \text{ MPa}$ ;  $\gamma_s = 1.15$  resistenza di progetto a compressione

### Resistenza di progetto allo SLE

- $\sigma_{s,r} = 0.80 \cdot f_{yk} = 360 \text{ MPa}$  tensione limite in comb. rara



## 4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Il ponte in esame si estende dalle progressive chilometriche 3+387 a 3+487 (L=100m) ed è costituito da due spalle e due pile. Nel presente paragrafo si riporta la caratterizzazione geotecnica specifica per l'opera in esame. Per dettagli si rimanda alla *Relazione Geotecnica Generale*.

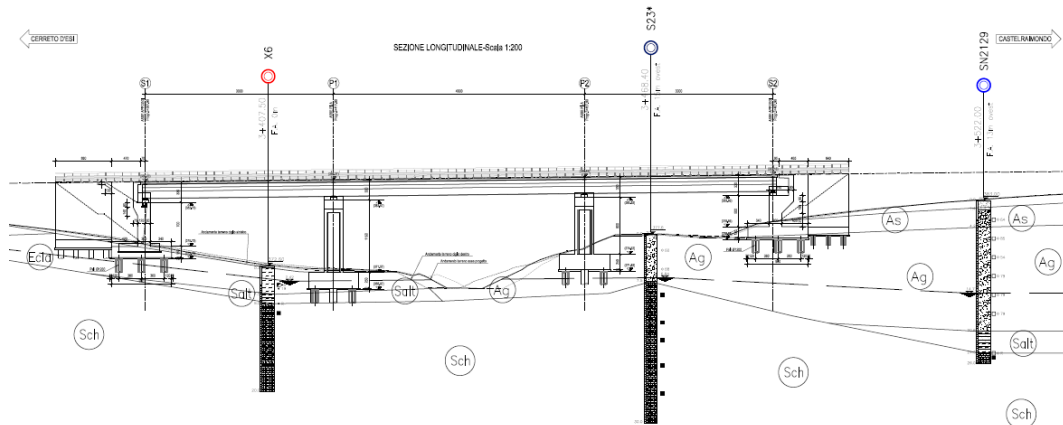


Figura 1 – Sezione longitudinale stratigrafica

### 4.1 INDAGINI GEOTECNICHE ESEGUITE

Nelle vicinanze dell'opera sono state eseguite le seguenti indagini, elencate nella seguente tabella.

Tabella 2 – Riepilogo dei sondaggi e delle prove eseguite per il viadotto Esino

Sondaggio	Profondità [m]	Quota boccaforo [m] s.l.m.	n. prove SPT	Prelievo campioni	Strumentazione installata
X6	20.0	372.60	2	C.I.: 1 C.L.: 1	T.A. [3÷20]
S23	30.0	377.60	2	C.L.: 5	T.A. [0÷30]
SN2129	26.0	384.23	7	C.R.: 7 C.L.: 1	T.A. [3÷26]

C.I. = Campione indisturbato  
 C.L. = Campione litoido  
 TA [m]: Piezometro a Tubo Aperto [profondità tratto filtrante]  
 I. = Inclinometro

Nella seguente tabella si riportano le letture piezometriche eseguite nei tre sondaggi.

Tabella 3 – Letture piezometriche eseguite

SONDAGGIO	Quota boccaforo m s.l.m.	Min (m s.l.m.)	Max (m s.l.m.)	MEDIA (m s.l.m.)	SONDAGGIO	Quota boccaforo m s.l.m.	Min (m da pc)	Max (m da pc)	MEDIA (m da pc)
S23	377.60	370.31	370.76	370.55	S23	377.60	6.84	7.29	7.05
SN2129	384.23	366.53	369.50	367.78	SN2129	384.23	14.73	17.70	16.45
X6	372.6	369.90	370.18	370.04	X6	372.60	2.42	2.70	2.56

## 4.2 STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

La stratigrafia in corrispondenza delle due spalle del viadotto è indicata nelle tabelle seguenti.

*Tabella 4 – Stratigrafia di riferimento per il viadotto Esino*

Stratigrafia	Muro andatore ad U in sinistra e Muro su pali (quota di riferimento testa palo)	
Unità geotecnica	Profondità [m] da p.c.	
ECl <sub>a</sub>	0.0÷1.0	Depositi eluvio colluviali limoso argillosi
Salt	1.0÷3.0	Substrato alterato limoso argilloso
Sch	>3.0	Formazione dello Schlier
Falda: a p.c. (*)		
(*) per il dimensionamento delle fondazioni si assume il livello di falda prossimo al p.c. per la presenza del corso d'acqua		

Stratigrafia	Muro andatore ad U in destra (quota di riferimento testa palo)	
Unità geotecnica	Profondità [m] da p.c.	
Ag	0.0÷12.0	Depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi
Sch	>12.0	Formazione dello Schlier
Falda: a 5.0 m da p.c.		

I parametri geotecnici considerati per l'opera in esame sono riportati nella seguente tabella.

*Tabella 5 – Parametri geotecnici per il viadotto Faranghe*

	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kPa]	$c_u$ [kPa]	$E_o$ [MPa]	$\sigma_{c,media}'$ [MPa]	$E'_{op}$ [MPa]
ECl <sub>a</sub>	19.0	24÷27	5÷15	100	100÷400	-	-
Ag	19.0	38	0	-	200÷600	-	-
Salt	20.0	27	20	200	150÷600	-	-
Sch	23.0	26	50	-	-	0.6	20+5.75·z per z < 40m
$\gamma$ = peso di volume naturale $\phi'$ = angolo di resistenza al taglio $c'$ = coesione drenata $c_u$ = resistenza al taglio in condizioni non drenate $E_o$ = modulo di deformazione elastico iniziale $\phi'_r$ = angolo di resistenza al taglio residuo $c'_r$ = coesione drenata residua $\sigma_{c,media}'$ = resistenza a compressione monoassiale media $E'_{op}$ = modulo di deformazione elastico operativo							

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 11 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

### 4.3 INTERAZIONE TERRENO-FONDAZIONE

Di seguito sono trattati gli aspetti di natura geotecnica riguardanti l'interazione terreno-struttura relativamente all'opera in esame.

Per la determinazione della costante di sottofondo si può fare riferimento alle seguenti formulazioni assimilando il comportamento del terreno a quello di un mezzo elastico omogeneo:

$$s = B \cdot c_t \cdot (q - \sigma_{v0}) \cdot (1 - \nu^2) / E$$

dove:

- $s$  = cedimento elastico totale;
- $B$  = lato minore della fondazione;
- $c_t$  = coefficiente adimensionale di forma ottenuto dalla interpolazione dei valori dei coefficienti proposti dal Bowles, 1960 ( $L$  = lato maggiore della fondazione):
 

$c_t = 0.853 + 0.534 \ln(L / B)$	rettangolare con $L / B \leq 10$
$c_t = 2 + 0.0089 (L / B)$	rettangolare con $L / B > 10$
- $q$  = pressione media agente sul terreno;
- $\sigma_{v0}$  = tensione litostatica verticale alla quota di posa della fondazione;
- $\nu$  = coefficiente di Poisson del terreno;
- $E$  = modulo elastico medio del terreno sottostante.

Il valore della costante di sottofondo  $k_w$  è valutato attraverso il rapporto tra il carico applicato ed il corrispondente cedimento pertanto, si ottiene:

$$k_w = E / [(1 - \nu^2) \cdot B \cdot c_t]$$

Di seguito si riportano, in forma tabellare, i risultati delle valutazioni effettuate per il caso in esame, sulla scorta del valore di progetto di  $E$  attribuito allo strato di Fondazione, avendo considerato una dimensione longitudinale della fondazione ritenuta potenzialmente collaboranti:

	<b>MURO U - DX</b>	<b>MURO U - SX</b>
<b>E (KN/m<sup>2</sup>) =</b>	350000,0	200000,0
<b><math>\nu</math> =</b>	0,25	0,25
<b>B (m) =</b>	16,8	16,8
<b>L (m) =</b>	9,0	6,5
<b><math>c_t</math> =</b>	0,52	0,35
<b>K<sub>w</sub> (kN/m<sup>3</sup>) =</b>		
<b>=</b>	42760	36708
<b>K<sub>w,d</sub> (kN/m<sup>3</sup>) =</b>	<b>42500</b>	<b>36500</b>

#### 4.4 CAPACITA' PORTANTE DEI PALI

Nella seguente tabella si riportano i parametri principali per il calcolo della capacità portante dei pali dell'opera in esame.

Per i parametri geotecnici di calcolo adottati vedasi paragrafo 4.2, mentre per la metodologia di calcolo si rimanda alla *Relazione Geotecnica Generale*.

*Tabella 6 – Viadotto Faranghe. Parametri per il calcolo della capacità portante dei pali*

Sottostr.	Approccio	n. di verticali indagate	$\xi_3$	$\gamma_s$	$\gamma_b$	$F_{SL}$	$F_{SB}$	$D_{palo}$ [mm]	Quota testa palo da p.c. [m]	Quota falda da p.c. [m]
S1, P1	2 (A1+M1+R3)	3	1.60	1.15	1.35	1.84	2.16	800	0	0
P2										1
S2										5

Nella tabella seguente si riportano i valori della portata di progetto ( $Q_d$ ) per l'opera in esame; il significato dei termini riportati è il seguente:

- $L_p$  = Lunghezza utile del palo
- $Q_{ll}$  = Portata laterale limite
- $Q_{bl}$  = Portata di base limite
- $W_p$  = Peso efficace del palo
- $Q_u$  = Portata totale limite
- $Q_d$  = Portata di progetto =  $Q_{ll}/F_{s,l} + Q_{bl}/F_{s,b} - W_p$

I tabulati di calcolo completi sono riportati in Appendice A della *Relazione Geotecnica Generale*.

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 13 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

ViadottoEsino – Muroandatore lato spalla 1. Capacità portante palo D=800 mm

QUADRILATERO LOTTO 2-Viadotto Esino muro andatore in SX  
 Capacit... portante palo D=800 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	920.	0.	920.	426.
.50	144.	1037.	1.	1180.	557.
1.00	308.	1155.	3.	1460.	699.
1.50	471.	1273.	4.	1740.	841.
2.00	634.	1390.	5.	2020.	983.
2.50	798.	1508.	6.	2299.	1125.
3.00	961.	1508.	8.	2461.	1213.
3.50	1124.	1508.	9.	2624.	1300.
4.00	1288.	1508.	10.	2786.	1388.
4.50	1451.	1508.	11.	2948.	1475.
5.00	1615.	1508.	13.	3110.	1563.
5.50	1778.	1508.	14.	3272.	1651.
6.00	1941.	1508.	15.	3434.	1738.
6.50	2105.	1508.	16.	3596.	1826.
7.00	2268.	1508.	18.	3758.	1913.
7.50	2431.	1508.	19.	3920.	2001.
8.00	2595.	1508.	20.	4083.	2088.
8.50	2758.	1508.	21.	4245.	2176.
9.00	2921.	1508.	23.	4407.	2263.
9.50	3085.	1508.	24.	4569.	2351.
10.00	3248.	1508.	25.	4731.	2438.
10.50	3411.	1508.	26.	4893.	2526.
11.00	3575.	1508.	28.	5055.	2613.
11.50	3738.	1508.	29.	5217.	2701.
12.00	3905.	1508.	30.	5383.	2790.
12.50	4090.	1608.	31.	5667.	2936.
13.00	4279.	1709.	33.	5955.	3084.
13.50	4467.	1810.	34.	6243.	3232.
14.00	4656.	1910.	35.	6530.	3379.
14.50	4844.	2011.	36.	6818.	3527.
15.00	5033.	2011.	38.	7005.	3628.
15.50	5221.	2011.	39.	7193.	3729.
16.00	5410.	2011.	40.	7380.	3831.
16.50	5598.	2011.	41.	7567.	3932.
17.00	5787.	2011.	43.	7754.	4033.
17.50	5975.	2011.	44.	7942.	4134.
18.00	6164.	2011.	45.	8129.	4235.
18.50	6352.	2011.	46.	8316.	4337.
19.00	6541.	2011.	48.	8503.	4438.
19.50	6729.	2011.	49.	8691.	4539.
20.00	6918.	2011.	50.	8878.	4640.
20.50	7106.	2011.	52.	9065.	4741.
21.00	7294.	2011.	53.	9252.	4842.
21.50	7483.	2011.	54.	9440.	4944.
22.00	7671.	2011.	55.	9627.	5045.
22.50	7860.	2011.	57.	9814.	5146.
23.00	8048.	2011.	58.	10001.	5247.
23.50	8237.	2011.	59.	10189.	5348.
24.00	8425.	2011.	60.	10376.	5450.
24.50	8614.	2011.	62.	10563.	5551.
25.00	8802.	2011.	63.	10750.	5652.
25.50	8991.	2011.	64.	10937.	5753.
26.00	9179.	2011.	65.	11125.	5854.
26.50	9368.	2011.	67.	11312.	5956.
27.00	9556.	2011.	68.	11499.	6057.
27.50	9745.	2011.	69.	11686.	6158.
28.00	9933.	2011.	70.	11874.	6259.
28.50	10122.	2011.	72.	12061.	6360.

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 14 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

ViadottoEsino – Muroandatorelatospalla 2. Capacità portante palo D=800 mm

QUADRILATERO LOTTO 2-Viadotto Esino muro andatore in DX  
 Capacit... portante palo D=800 mm-SLU A1+M1+R3

STAMPA capacita' portante e relativi contributi

Lp m	Q11 kN	Qb1 kN	Wp kN	Qu kN	Qd kN
.00	0.	2011.	0.	2011.	931.
.50	8.	2011.	1.	2018.	934.
1.00	19.	2011.	3.	2027.	939.
1.50	32.	2011.	4.	2039.	945.
2.00	48.	2011.	5.	2053.	952.
2.50	66.	2011.	6.	2070.	960.
3.00	86.	2011.	8.	2089.	970.
3.50	109.	2011.	9.	2110.	981.
4.00	133.	2011.	10.	2134.	993.
4.50	159.	2011.	11.	2158.	1006.
5.00	185.	2011.	13.	2183.	1019.
5.50	213.	2011.	14.	2210.	1033.
6.00	242.	2011.	15.	2238.	1047.
6.50	272.	2011.	16.	2267.	1062.
7.00	303.	1910.	18.	2196.	1032.
7.50	336.	1810.	19.	2127.	1001.
8.00	369.	1709.	20.	2058.	972.
8.50	404.	1608.	21.	1991.	943.
9.00	456.	1508.	23.	1941.	923.
9.50	603.	1508.	24.	2087.	1002.
10.00	766.	1508.	25.	2249.	1090.
10.50	930.	1508.	26.	2411.	1177.
11.00	1093.	1508.	28.	2573.	1265.
11.50	1257.	1508.	29.	2736.	1352.
12.00	1423.	1508.	30.	2901.	1441.
12.50	1608.	1608.	31.	3185.	1587.
13.00	1797.	1709.	33.	3473.	1735.
13.50	1985.	1810.	34.	3761.	1883.
14.00	2174.	1910.	35.	4049.	2031.
14.50	2362.	2011.	36.	4337.	2178.
15.00	2551.	2011.	38.	4524.	2279.
15.50	2739.	2011.	39.	4711.	2381.
16.00	2928.	2011.	40.	4898.	2482.
16.50	3116.	2011.	41.	5085.	2583.
17.00	3305.	2011.	43.	5273.	2684.
17.50	3493.	2011.	44.	5460.	2785.
18.00	3682.	2011.	45.	5647.	2887.
18.50	3870.	2011.	46.	5834.	2988.
19.00	4059.	2011.	48.	6022.	3089.
19.50	4247.	2011.	49.	6209.	3190.
20.00	4436.	2011.	50.	6396.	3291.
20.50	4624.	2011.	52.	6583.	3393.
21.00	4813.	2011.	53.	6771.	3494.
21.50	5001.	2011.	54.	6958.	3595.
22.00	5190.	2011.	55.	7145.	3696.
22.50	5378.	2011.	57.	7332.	3797.
23.00	5567.	2011.	58.	7520.	3898.
23.50	5755.	2011.	59.	7707.	4000.
24.00	5944.	2011.	60.	7894.	4101.
24.50	6132.	2011.	62.	8081.	4202.
25.00	6321.	2011.	63.	8269.	4303.
25.50	6509.	2011.	64.	8456.	4404.
26.00	6698.	2011.	65.	8643.	4506.
26.50	6886.	2011.	67.	8830.	4607.
27.00	7075.	2011.	68.	9017.	4708.
27.50	7263.	2011.	69.	9205.	4809.
28.00	7452.	2011.	70.	9392.	4910.
28.50	7640.	2011.	72.	9579.	5012.

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 15 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

## 5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Il viadotto in oggetto è progettato per una vita nominale  $V_N$  pari a 50 anni. Gli si attribuisce inoltre una classe d'uso III ("Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza.") ai sensi del D. Min. 14/01/2008, da cui scaturisce un coefficiente d'uso  $C_U = 1.5$ .

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
- $T_C^*$ , 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.

- Vita nominale  $V_N$  = 50 anni;
- Classe d'uso = III;
- Coefficiente d'uso  $C_U$  = 1.5;
- Periodo di riferimento  $V_R$  = 75 anni;
- $T_{R,SLV}$  = 712 anni;
- Comune = Fabriano;
- $a_{g,SLV}$  = **0.206 g**;
- $F_{0,SLV}$  = **2.526**;
- $T_{c,SLV}^*$  = **0.331 sec.**

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 16 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

**Tabella 7 - Accelerazione ( $a_g$ ), fattore ( $F_0$ ) e periodo ( $T^*c$ ) per comune di riferimento - Fabriano**

$V_R$ [anni]	Stato Limite	$PV_R$ -	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_c^*$ [s]
75	SLO	81%	45	0.073	2.450	0.286
	SLD	63%	75	0.090	2.454	0.297
	SLV	10%	712	0.206	2.526	0.331
	SLC	5%	1462	0.262	2.555	0.339

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

- Categoria di suolo = C;
- Categoria topografica = T1;
- $S_s$ , fattore stratigrafico = 1.388;
- $S_T$ , fattore topografico = 1.0;
- $C_c$ , fattore correttivo del periodo  $TC^*$  = 1.5.



Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 17 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

## 6. VERIFICHE STRUTTURALI – CRITERI GENERALI

### 6.1 VERIFICA SLE

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

#### 6.1.1 Verifiche delle tensioni

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l'acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche "Rara" e "Quasi Permanente"; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo "non reagente" adottando come limiti di riferimento, quelli di seguito indicati, in accordo alle prescrizioni della normativa vigente:

Per il caso in esame risulta in particolare :

#### CALCESTRUZZO C32/40

$$\sigma_{\text{cmax QP}} = (0,45 f_{\text{ck}}) = 14.94 \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Quasi Permanente})$$

$$\sigma_{\text{cmax R}} = (0,60 f_{\text{ck}}) = 19.92 \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Caratteristica - Rara})$$

#### CALCESTRUZZO C25/30

$$\sigma_{\text{cmax QP}} = (0,45 f_{\text{ck}}) = 11.21 \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Quasi Permanente})$$

$$\sigma_{\text{cmax R}} = (0,60 f_{\text{ck}}) = 14.94 \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Caratteristica - Rara})$$

#### ACCIAIO

$$\sigma_{\text{fmax}} = (0,80 f_{\text{yk}}) = 360 \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Caratteristica(Rara)})$$

### 6.1.2 Verifiche a fessurazione

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

In relazione all'aggressività ambientale e alla sensibilità dell'acciaio, l'apertura limite delle fessure è riportato nel prospetto seguente:

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

Risultando in particolare: :

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

Nel caso in esame si ha:

- Per le strutture di fondazione:

Condizioni Ambientali : aggressive

Armature : Poco Sensibili

Conseguentemente dovrà risultare:

Combinazione Quasi permanente :  $w \leq 0.2 \text{ mm}$

Combinazione Frequente :  $w \leq 0.3 \text{ mm}$

- Per le strutture in elevazione:

Condizioni Ambientali : Ordinarie

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 19 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

Armature : Poco Sensibili

Conseguentemente dovrà risultare:

Combinazione Quasi permanente :  $w \leq 0.3\text{mm}$

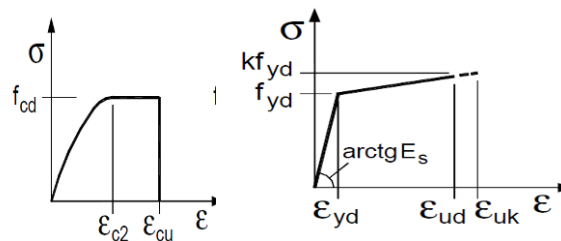
Combinazione Frequente :  $w \leq 0.4\text{mm}$

Riguardo infine il valore di calcolo dell'ampiezza delle fessure da confrontare con i valori limite fissati dalla norma, si è utilizzata la procedura del D.M. 9 gennaio 1996, in accordo a quanto previsto al punto " C4.1.2.2.4.6 Verifica allo stato limite di fessurazione" della Circolare n.617/09.

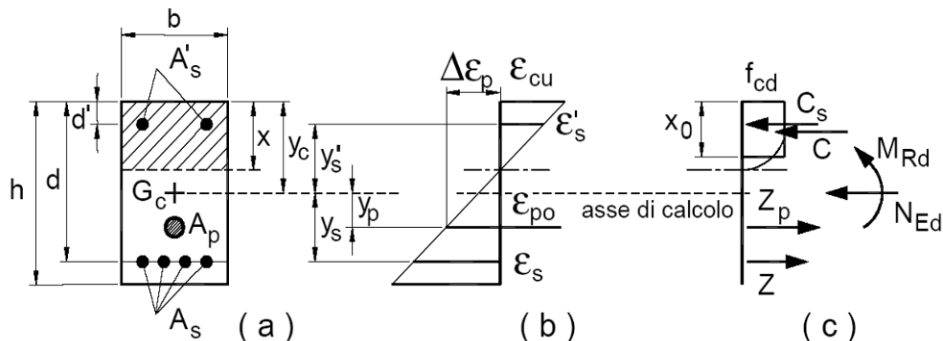
## 6.2 VERIFICHE ALLO SLU

### 6.2.1 Pressoflessione

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



Legami costitutivi Calcestruzzo ed Acciaio -



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

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 20 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

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

dove

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

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

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

### 6.2.2 Taglio

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

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

Dove:

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

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

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

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

Essendo:

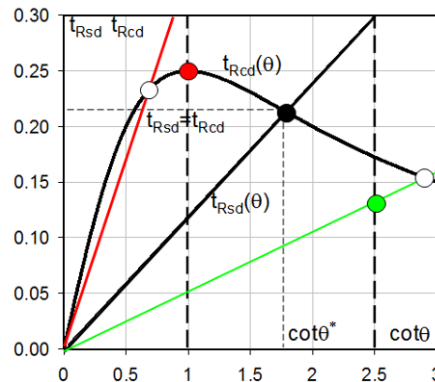
$$1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2,5$$

Per quanto riguarda in particolare le verifiche a taglio per elementi armati a taglio, si è fatto riferimento al metodo del traliccio ad inclinazione variabile, in accordo a quanto prescritto al punto

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 21 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

4.1.2.1.3 delle NTC08, considerando ai fini delle verifiche, un angolo  $\theta$  di inclinazione delle bielle compresse del traliccio resistente tale da rispettare la condizione.

$$1 \leq \cot \theta \leq 2,5 \quad 45^\circ \geq \theta \geq 21,8^\circ$$



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

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

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

dove

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

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

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

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

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

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

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 22 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

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

## 7. ANALISI E VERIFICA MURI ANDATORI AD U

### 7.1 ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito i carichi utilizzati per il calcolo delle sollecitazioni e le verifiche delle sezioni della struttura in esame.

I pesi dei materiali da costruzione e del terreno sono indicati nella tabella seguente:

**Tabella 8 – Caratteristiche materiali e terreno**

Materiali	$\gamma$ [KN/m <sup>3</sup> ]
calcestruzzo armato	25
Terreno da Rilevato	18
terreno di fondazione Ag	19

#### 7.1.1 Peso propri strutturali e non strutturali

Il peso proprio delle solette e dei piedritti viene calcolato automaticamente dal programma di calcolo utilizzato considerando per il calcestruzzo  $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$ . L'analisi dei carichi viene condotta per un metro di struttura in direzione longitudinale.

Il software di calcolo utilizzato non consente di inserire il terreno da rilevato all'interno del muro ad U. Per ovviare a ciò il terreno è stato modellato come un carico permanente non strutturale gravante sia sulla fondazione che come spinta sui piedritti (*riferirsi al paragrafo spinte*). In tal modo si è ottenuta la seguente azione:

$$\text{Carico in fondazione} = h_{\text{piedritto}} \times \gamma_{\text{rilevato}} = 9.30\text{m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 167.4 \text{ kN/m}^2$$

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 24 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

### 7.1.2 Azioni variabili da traffico

Per la determinazione dei carichi accidentali da traffico da considerare sul piano della pavimentazione, si è fatto riferimento agli schemi di carico stabilità al punto 5.1.3.3.3 del DM 14/01/08 di cui nel seguito:

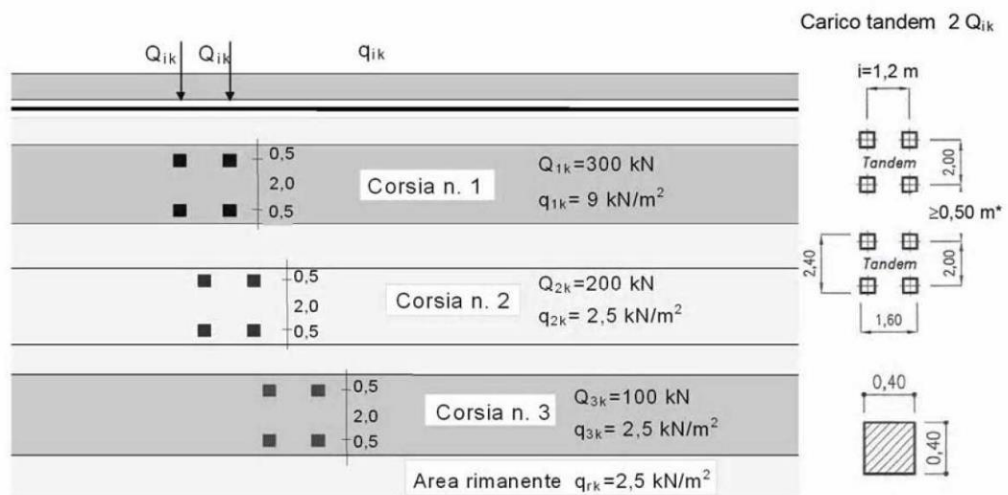


Figura 2 – Schema di carico 1

Lo schema di carico di Normativa, è in particolare costituito dalle seguenti colonne di carico:

- All. [1] una colonna di carichi (ingombro = 3 m) costituita da un automezzo convenzionale  $Q_{1k}$  di 600 kN dotato di 2 assi di 2 ruote ciascuno, distanti 1.20 m in senso longitudinale e con interasse ruote in senso trasversale di 2.00 m; un carico ripartito  $q_{1k}$  di 9 kN/m<sup>2</sup> uniformemente distribuito;
- All. [2] una seconda colonna di carichi (ingombro = 3 m), analoga alla precedente, ma con carichi pari rispettivamente a 400 kN di  $Q_{1k}$  e 2.5 kN/m<sup>2</sup> di  $q_{1k}$  e posta ad interasse di 3.00 m. da essa;
- All. [3] una terza colonna di carichi (ingombro = 3 m), analoga alla precedente, ma con carichi pari rispettivamente a 200 kN di  $Q_{1k}$  e 2.5 kN/m<sup>2</sup> di  $q_{1k}$  e posta ad interasse di 3.00 m. da essa;
- All. [4] un carico uniforme  $q_{rk} = 2.5$  kN/m<sup>2</sup> nella zona di carreggiata non impegnata dai carichi precedenti.



**2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 25 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

Ai fini delle analisi, si è assunto di trasformare i carichi concentrati  $Q_k$ , in un carico distribuito equivalente, che, con riferimento alle 3 colonne di carico, risulta:

$$Q_{1k\ d} = 600 / 2.40 \times 2.00 = 125 \text{ KN/m}^2$$

$$Q_{2k\ d} = 400 / 2.40 \times 2.00 = 83.3 \text{ KN/m}^2$$

$$Q_{3k\ d} = 200 / 2.40 \times 2.00 = 41.7 \text{ KN/m}^2$$

Nell'ambito della modellazione effettuata tuttavia, si è fatto riferimento, come di norma, ad un modulo di lunghezza unitaria; la diffusione dei carichi in direzione longitudinale all'opera è effettuata in automatico dal programma di Calcolo Utilizzato secondo i criteri definiti in precedenza, mentre per tener conto della diffusione in senso trasversale, il carico inserito nel modello di analisi sul piano limite stradale, è stato già opportunamente ridotto per tener conto di tale effetto; in definitiva, il carico di progetto utile alla simulazione del carico è stato valutato come di seguito:

$$Q_1 \text{ prog} = 600 / 2.00 = 300 \text{ KN/m}$$

$$Q_2 \text{ prog} = 400 / 2.00 = 200 \text{ KN/m}$$

$$Q_3 \text{ prog} = 200 / 2.00 = 100 \text{ KN/m}$$

Tale carico è stato infine applicato su una 3 corsie aventi ciascuna lunghezza di **2,40m**, pari all'impronta del carico  $Q_k$  in direzione trasversale, per una lunghezza complessiva di 7.2m.

In aggiunta, si è considerato agente sul piano stradale l'ulteriore carico uniforme di  $9 \text{ KN/m}^2$  per la prima corsia di marcia, e di  $2.5 \text{ KN/m}^2$  per le restanti corsie.

Sulla scorta dell'entità e della distribuzione del sovraccarico accidentale agente a quota piano stradale, sono stati quindi valutati i corrispondenti valori delle azioni accidentali da considerare nei riguardi della verifica del muro di sostegno ad U. In particolare, tenendo conto della limitazione del software di calcolo utilizzato che non consente l'inserimento del terreno da riporto all'interno del muro ad U, tale sovraccarico è stato applicato come una azione equivalente distribuita sulla fondazione secondo quanto rappresentato nello schema grafico seguente:

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

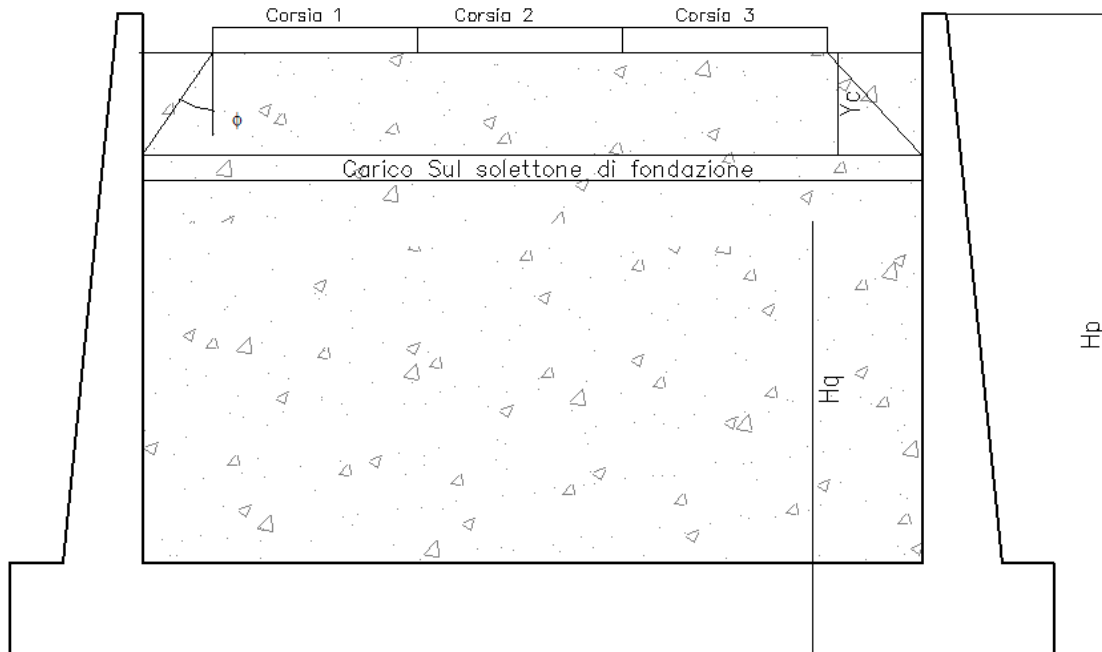
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 26 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------



Schema di diffusione in soletta dei carichi Q1

Nello specifico, considerando cautelativamente una diffusione dei carichi nel corpo del rilevato secondo l'angolo d'attrito del terreno, e detto  $Q_c$ , il valori convenzionale del sovraccarico accidentale da considerare sul piano limite del terrapieno a monte dell'opera di sostegno, risulta:

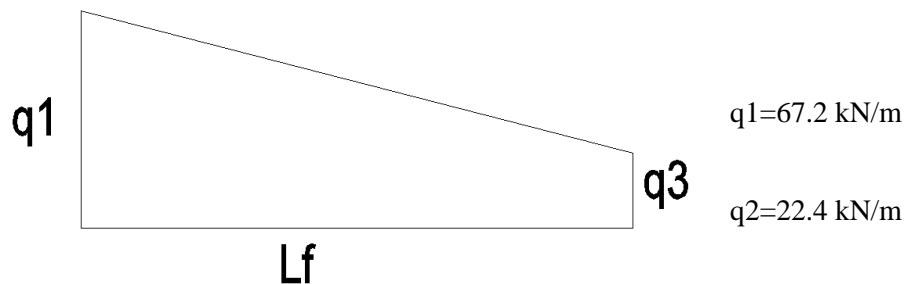
$$Q_{1c} = Q_1(\text{prog}) / L_f = (300+9) / 13.7 = 22.55 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{2c} = Q_2(\text{prog}) / L_f = (200+2.5) / 13.7 = 14.78 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{3c} = Q_3(\text{prog}) / L_f = (100+2.5) / 13.7 = 7.48 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_{c,\text{tot}} = Q(\text{piano stradale}) / L_f = [(300+9) + (200+2.5) + (100+2.5)] / 13.7 = 44.8 \text{ kN/m}^2$$

Tale carico viene applicato secondo una distribuzione trapezoidale in modo da rispettare le proporzioni di carico sul piano stradale:



Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 27 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

### 7.1.3 Spinta del terreno

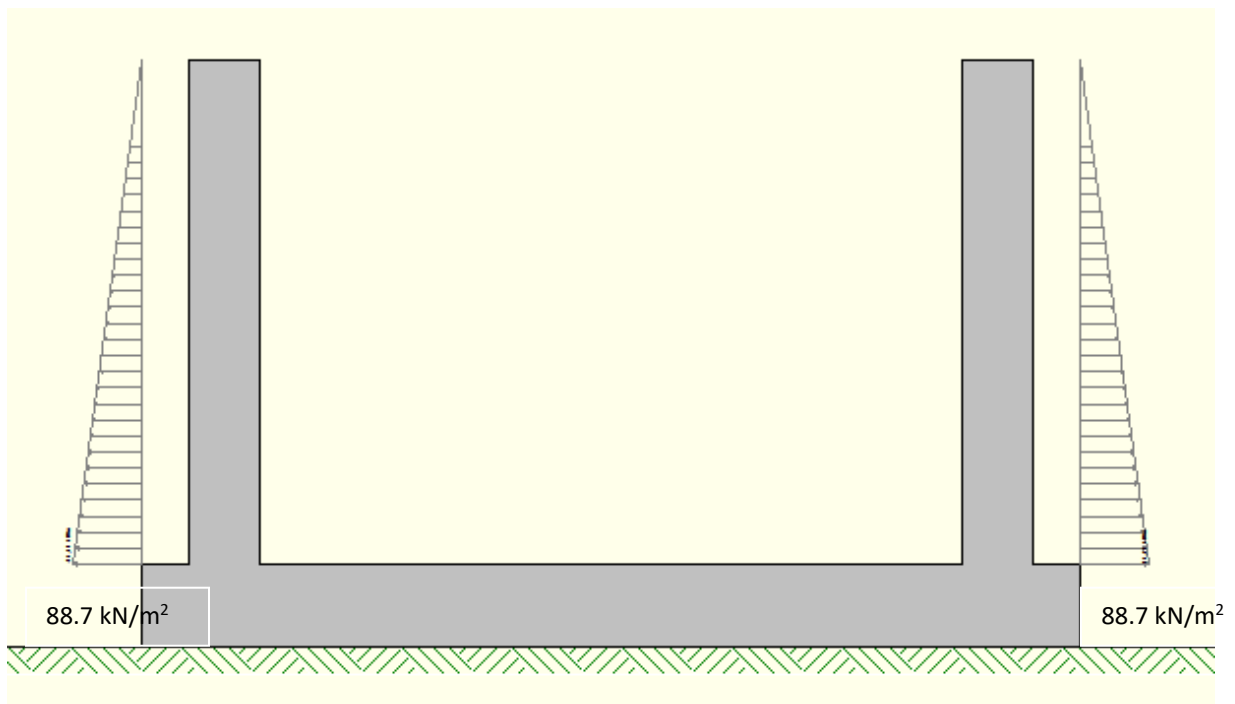
Il software di calcolo utilizzato non consente di inserire il terreno all'interno del muro ad U. Per ovviare a tale limitazione, si è deciso di applicare le spinte che quest'ultimo eserciterebbe sui piedritti come una azione permanente non strutturale gravante sui piedritti del muro. L'entità di tale azione è stata valutata nel modo seguente:

$$\sigma'_h = \sigma'_v \cdot k_o = \gamma' \cdot z \cdot k_o$$

ovvero nella condizione di spinta a riposo.

Il coefficiente di spinta è stato calcolato utilizzando la formula  $k_o = 1 - \sin(\phi')$ , assumendo come angolo d'attrito il valore di progetto:  $\phi'_d = \arctan(\tan(35^\circ)/1,25) = 29.25^\circ$  per cui si ottiene il valore  $k_o = 0,51$ . Il valore di  $k_o$  così ottenuto è adoperato anche per la valutazione della spinta nelle combinazioni M1 operando in tal modo a vantaggio di sicurezza.

Nella figura seguente si riporta il diagramma delle spinte del terreno agente sui piedritti:



**Spinte del terreno**

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 28 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

#### 7.1.4 Spinta in presenza di falda

Il programma tiene in conto della presenza della falda andando a modificare il diagramma delle pressioni sulla parete a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

$$u = \gamma_w \cdot z$$

Nel caso in esame la falda è assente.

#### 7.1.5 Spinta sui piedritti prodotta dai sovraccarichi variabili

Con riferimento alla valutazione delle spinte prodotte sui piedritti dal sovraccarico ferroviario in copertura, valutato come da paragrafo specifico, si è previsto di applicare, in concomitanza ai carichi verticali sulla fondazione, anche dei carichi uniformi in direzione orizzontale secondo quanto riportato di seguito.

##### Spinta sul piedritto sinistro:

In considerazione dell'angolo di diffusione dei carichi (angolo d'attrito terreno) la spinta sul piedritto sinistro è generata unicamente dalla prima corsia di carico. Per cui si ha:

$$Q_h = Q_1 \text{ prog}/L_d \times K_o = 36.3 \text{ kN/m}^2 \times 0,51 = 18.5 \text{ kN/m}^2$$

agente solo sul piedritto di sinistra per un'altezza di circa 4 da base piedritto;

##### Spinta sul piedritto destro:

In considerazione dell'angolo di diffusione dei carichi (angolo d'attrito terreno) la spinta sul piedritto destro è generata unicamente dalla terza corsia di carico. Per cui si ha:

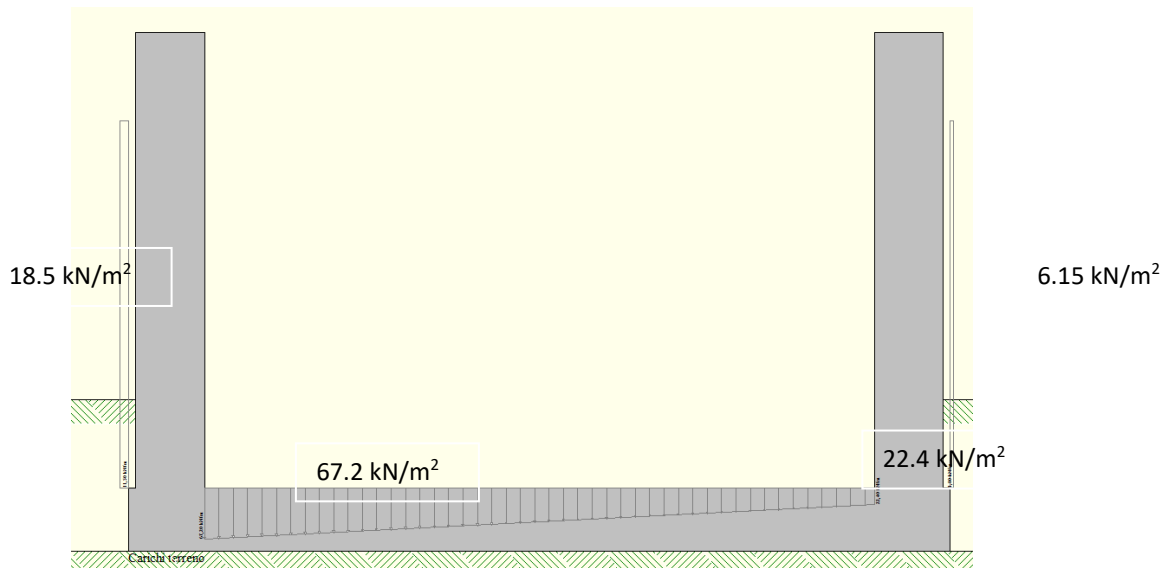
$$Q_h = Q_3 \text{ prog}/L_d \times K_o = 12 \text{ kN/m}^2 \times 0,51 = 6.15 \text{ kN/m}^2$$

agente solo sul piedritto di destra per un'altezza di 4 da base piedritto;

Dove  $L_d$  è la lunghezza di diffusione pari a:

$$L_d = 2.40 + 2 * [(9.3 - 4) * \tan \varphi] = 8.5 \text{ m}$$

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 29 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	---------------------------



Schema sovraccarico laterale

### 7.1.6 Azioni sismiche

Per il calcolo dell'azione sismica si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 6.

#### Forze d'inerzia

Per le verifiche in fase sismica verranno pertanto applicate a tutti carichi fissi le seguenti forze d'inerzia:

$$F_h = K_h \cdot W_i \quad (\text{Forza d'inerzia legata alla componente orizzontale del sisma})$$

$$F_v = \pm 0.5 K_h \cdot W_i \quad (\text{Forza d'inerzia legata alla componente verticale del sisma})$$

essendo  $W_i$  il peso dell'elemento in esame o l'entità del carico fisso.

#### Coefficienti sismici orizzontale ( $K_h$ ) e verticale ( $K_v$ )

Ai fini della valutazione delle inerzie sismiche associate ai carichi fissi, si determinano i coefficienti sismici orizzontale  $K_h$  e verticale  $K_v$ , con riferimento a quanto indicato

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 30 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

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

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

dove

$\beta_s$  = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

$a_{\max}$  = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

$g$  = accelerazione di gravità.

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

$$a_{\max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_T \cdot a_g \quad (7.11.5)$$

dove

$S$  = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica ( $S_s$ ) e dell'amplificazione topografica ( $S_T$ ), di cui al § 3.2.3.2;

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

**Tabella 7.11.II - Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.**

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	$\beta_m$	$\beta_m$
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,31	0,31
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,29	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,18

tenendo tuttavia conto della specifica che prescrive, nel caso di muri che non siano in grado di subire spostamenti (quale è il caso delle spalle del viadotto in questione che in virtù della elevata rigidità sia del sistema di fondazione che della parte in elevazione, è interessata da spostamenti trascurabili durante l'evento sismico) un valore del coefficiente  $\beta_m$  pari ad 1.0. Assumendo tale valore si considera che, cautelativamente, il terreno di riempimento è rigidamente connesso all'opera e non subisce deformazioni o movimenti relativi rispetto ad essa.

Nel caso in specie si ha:

$$a_g/g = 0.206;$$

$$a_{\max}/g = 0.285$$

$$\beta_m = 1;$$

$$k_h = 0.285$$

### Effetti dell'Azione sismica sulla falda

Normalmente gli effetti idrodinamici considerati per il calcolo delle paratie sono calcolati con il metodo di Westergaard (Westergaard, 1931) e sono applicate sempre come pressioni esterne. La pressione idrodinamica viene calcolata come in particolare come segue:

$$p_w = \frac{7}{8} a_x \gamma_w \sqrt{z_w H}$$

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

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

Nel caso in esame la falda è posta in corrispondenza del piano di posa delle fondazioni.

### 7.1.7 Spinta sismica terreno

Le spinte del terreno in fase sismica, sono state determinate con la teoria di Wood, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza  $H$  viene determinata con la seguente espressione:

$$\Delta S_E = K_h \cdot \gamma \cdot H^2$$

Nel modello viene applicata un carico uniforme pari a:

$$\Delta S_E = K_h \cdot \gamma \cdot H^2 / H = 48.54 \text{ kN/m}$$

## 7.1 VERIFICHE GEOTECNICHE (CARICO LIMITE)

Per la verifica della capacità portante delle Fondazioni superficiali, si è fatto ricorso alla teoria di Meyerhof secondo la quale, il carico limite di una fondazione superficiale, è valutabile attraverso le seguenti espressioni:

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c + \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q + \frac{1}{2} \gamma_2 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \quad (\text{Caso di Carico Verticale})$$

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot D \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q + \frac{1}{2} \gamma_2 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \quad (\text{Caso di Carico Inclinato})$$

dove:

Il prodotto  $\gamma_1 D$  presente nel 2° termine, corrisponde al valore della pressione efficace sul piano di appoggio della fondazione che quindi nel caso più generale di falda tra piano campagna e piano di posa fondazione, corrisponde a:

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 32 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

$$\gamma_1 x h_w + \gamma_1 x (D - h_w)$$

con la specifica inoltre che in tal caso, alla formula trinomia va aggiunto l'ulteriore termine

$$\gamma_w x h_w$$

Allo stesso modo, per falda presente nel volume di terreno potenzialmente interessato dal meccanismo di rottura, il  $\gamma_2$  del terzo termine della trinomia corrisponde al peso di volume efficace della terreno di fondazione  $\gamma_2'$

$\gamma_2$  = peso di volume dello strato di fondazione;

$\gamma_w$  = peso di volume falda

$h_w$  = quota falda rispetto al piano di posa della fondazione

$B'$  = larghezza efficace della fondazione (depurata dell'eventuale eccentricità del carico  $B' = B - 2e$ ;

$e$  = eccentricità del carico rispetto al baricentro della fondazione

$L'$  = lunghezza efficace della fondazione (depurata dell'eventuale eccentricità del carico  $L' = L - 2e$ ;

$c$  = coesione efficace dello strato di fondazione;

$N_c, N_q, N_\gamma$  = fattori di capacità portante;

$s_c, s_q, s_\gamma$  = fattori di forma della fondazione;

$d_c, d_q, d_\gamma$  = fattori di profondità del piano di posa della fondazione.

$i_c, i_q, i_\gamma$  = fattori di inclinazione del carico;

Per la teoria di Meyerhof i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:

$$N_c = (N_q - 1) \cdot ctg \phi; \quad N_q = tg^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{(\pi \cdot tg \phi)}; \quad N_\gamma = (N_q - 1) \cdot tg(1.4 \cdot \phi)$$

$$s_c = 1 + 0.2 \cdot Kp \cdot \frac{B}{L}; \quad s_q = 1 + 0.1 \cdot tg^2 \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot \frac{B}{L}; \quad s_\gamma = s_q$$

$$d_c = 1 + 0.2 \cdot tg \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot \frac{D}{B_f}; \quad d_q = 1 + 0.1 \cdot tg \left( 45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot \frac{D}{B_f}; \quad d_\gamma = d_q$$

$$i_c = \left( 1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ} \right)^2; \quad i_q = i_c; \quad i_\gamma = \left( 1 - \frac{\theta^\circ}{\phi^\circ} \right)^2$$

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

$\phi$  = angolo di attrito dello strato di fondazione;

$\theta$  = inclinazione della risultante sulla verticale;



Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 33 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

D = profondità della fondazione.

\*\* nel caso di terreno eminentemente coesivo ( $\phi = 0$ ) si assume:  $s_q = 1$ ;  $s_\gamma = 1$ ;  $d_q = 1$ ;  $d_\gamma = 1$ ;

$i_\gamma = 0$ .

## 7.1 COMBINAZIONI DI CARICO

Le azioni descritte nel paragrafo precedente ed utilizzate nelle combinazioni di carico vengono di seguito riassunte:

CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI	
1	Peso proprio
2	Peso Rinterro
3	Spinta statica Rinterro
4	CARICO stradale
5	Spinta sismica Rinterro
6	Sisma da destra

### Riepilogo condizioni di carico

In definitiva per i vari casi di azioni variabili considerate nell'analisi dell'opera, sono stato assunti i seguenti coefficienti di partecipazione :

Carichi stradali (Variabili da traffico)

$\Psi_0 = 0.75$   $\Psi_1 = 0.75$   $\Psi_2 = 0.00$  ( $\Psi_2 = 0.20$  in combinazioni sismiche)

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 34 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

Elenco Combinazioni APPROCCIO 1

Combinazioni generate nr. 15

Comb n°	Caso	Sisma orizzontale	Sisma verticale
1	A1-M1	Assente	--
2	A2-M2	Assente	--
3	A1-M1	Assente	--
4	A2-M2	Assente	--
5	A1-M1	Da DESTRA	NEGATIVO
6	A1-M1	Da DESTRA	POSITIVO
7	A2-M2	Da DESTRA	POSITIVO
8	A2-M2	Da DESTRA	NEGATIVO
9	A1-M1	Da DESTRA	NEGATIVO
10	A1-M1	Da DESTRA	POSITIVO
11	A2-M2	Da DESTRA	POSITIVO
12	A2-M2	Da DESTRA	NEGATIVO
13	SLEQ	Assente	--
14	SLEF	Assente	--
15	SLER	Assente	--

Elenco combinazioni di carico

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 35 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Peso rinterro	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

### Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

### Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Peso rinterro	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Carico stradale	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

### Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Carico stradale	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15

### Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 36 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

### Combinazione n° 15 SLE (Rara)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 37 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

## 7.2 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Nell'ambito del presente paragrafo si riporta una descrizione delle caratteristiche dei Software utilizzati per l'effettuazione delle Analisi e Verifiche strutturali e geotecniche esposte nel presente documento.

### Denominazione ed Estremi di Licenza del Software

Titolo	SCAT - Analisi Strutture Scatolari
Versione	11.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	PROGIN S.P.A.
Licenza	AIU01054U

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

La struttura viene discretizzata in elementi tipo trave. Per simulare il comportamento del terreno di fondazione e di rinfianco vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione

L'analisi che viene effettuata è un'analisi al passo per tener conto delle molle che devono essere eliminate (molle in trazione). L'analisi fornisce i risultati in termini di spostamenti. Dagli spostamenti si risale alle sollecitazioni nodali ed alle pressioni sul terreno.

Il calcolo degli scatolari viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo delle pressioni in calotta (per gli scatolari ricoperti da terreno);
- Calcolo della spinta del terreno;
- Calcolo delle sollecitazioni sugli elementi strutturali (fondazione, piedritti e traverso);
- Progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo dei software impiegati ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore dei software

**2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 38 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. Le stesse società produttrici hanno verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati sono contenuti in apposita documentazione fornita a corredo dell'acquisto del prodotto, che per brevità espositiva si omette di allegare al presente documento.

**Giudizio motivato di accettabilità dei risultati**

I risultati delle elaborazioni esposte nel documento sono state inoltre sottoposte a controlli dal sottoscritto utente del software.

Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali, che per brevità espositiva si omette dall'allegare al presente documento.

Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, Il Progettista dichiara pertanto che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, validando conseguentemente i risultati dei calcoli esposti nella presente

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 39 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

### 7.3 MODELLAZIONE ADOTTATA MURO ANDATORE IN DESTRA

Il modello di calcolo attraverso il quale è stata schematizzata la struttura è quello di telaio su letto di molle alla Winkler. Il programma di calcolo utilizzato è il software commerciale SCAT v11.0 distribuito dalla Aztec Informatica. Si ricorda, che il rinterro all'interno del muro ad U il terreno è stato modellato come un carico permanente non strutturale gravante sia sulla fondazione che come spinta sui piedritti secondo quanto riportato ai paragrafi precedenti.

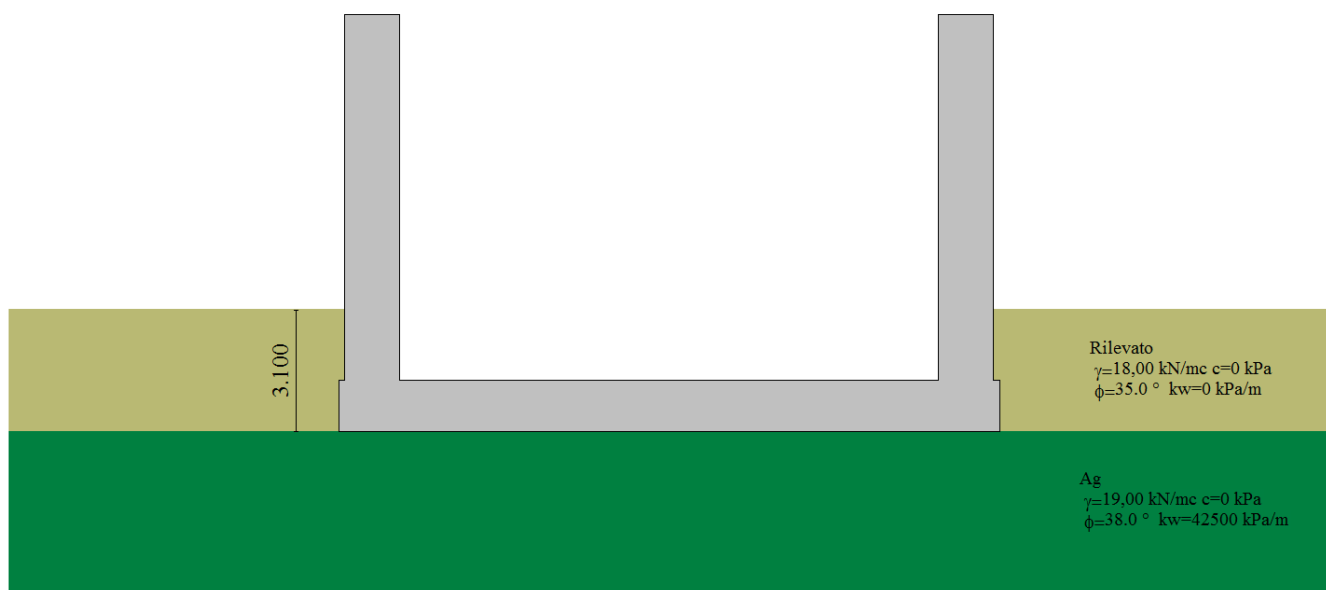
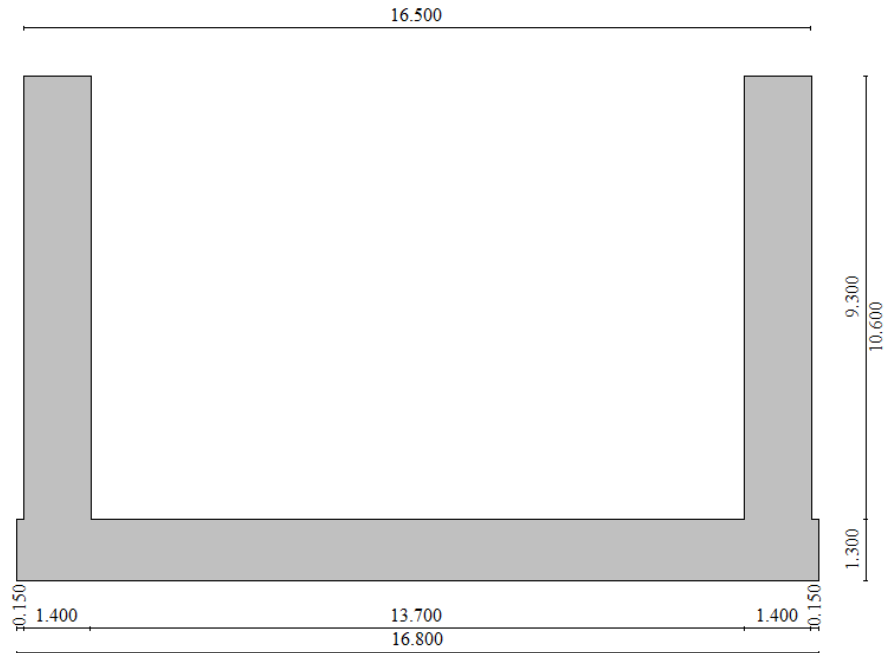


Figura 10 - Modello muro ad U con strati di terreno

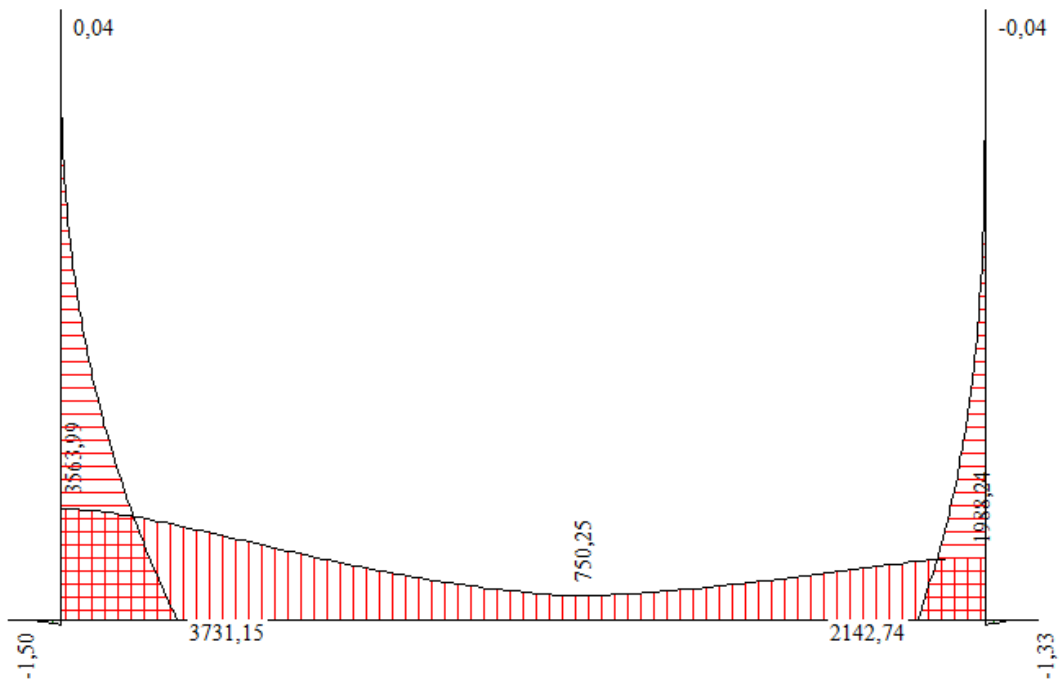
Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 40 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------



**Figura 11 Modello geometrico Muro ad U**

**7.3.1 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI**

Si riportano, di seguito, i diagrammi di involucro delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio e Sforzo Normale:



**Figura 3 – Involuppo diagrammi del momento flettente – SLU statico e sismico**



**2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 41 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

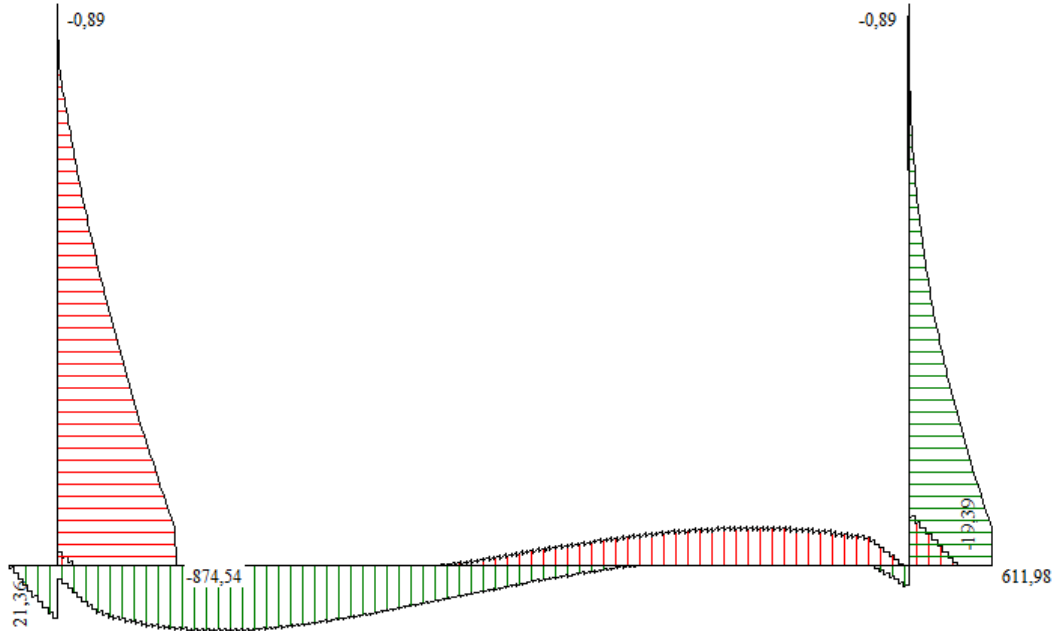


Figura 4 – Involuppo diagrammi del taglio – SLU statico e sismico

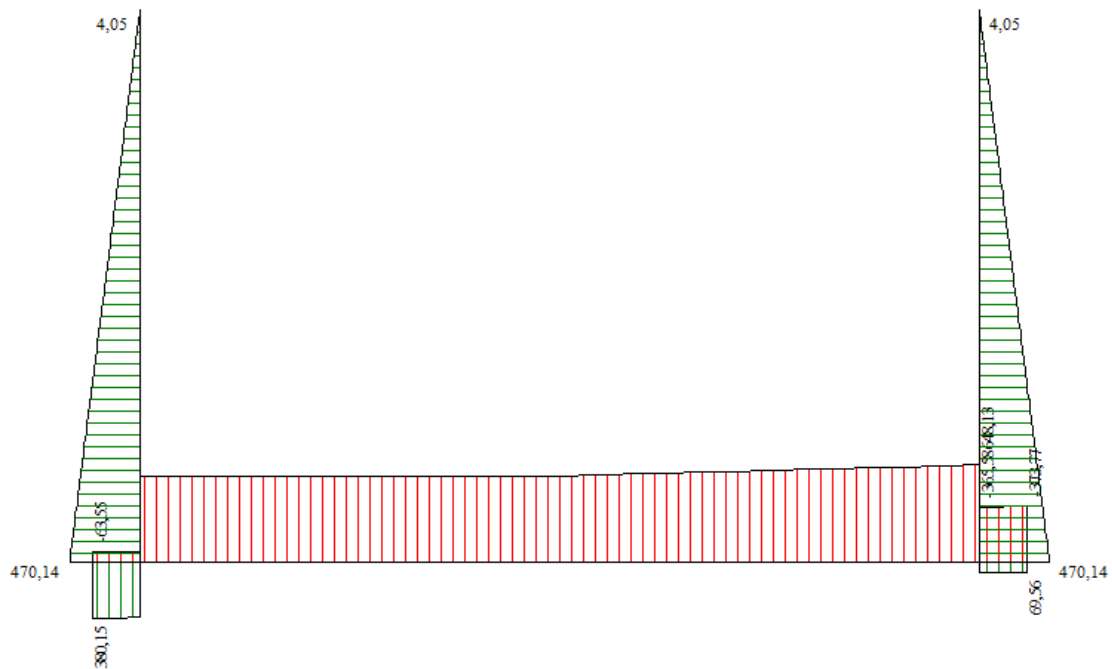


Figura 5 – Involuppo diagrammi dello sforzo normale – SLU statico e sismico

**2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 42 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

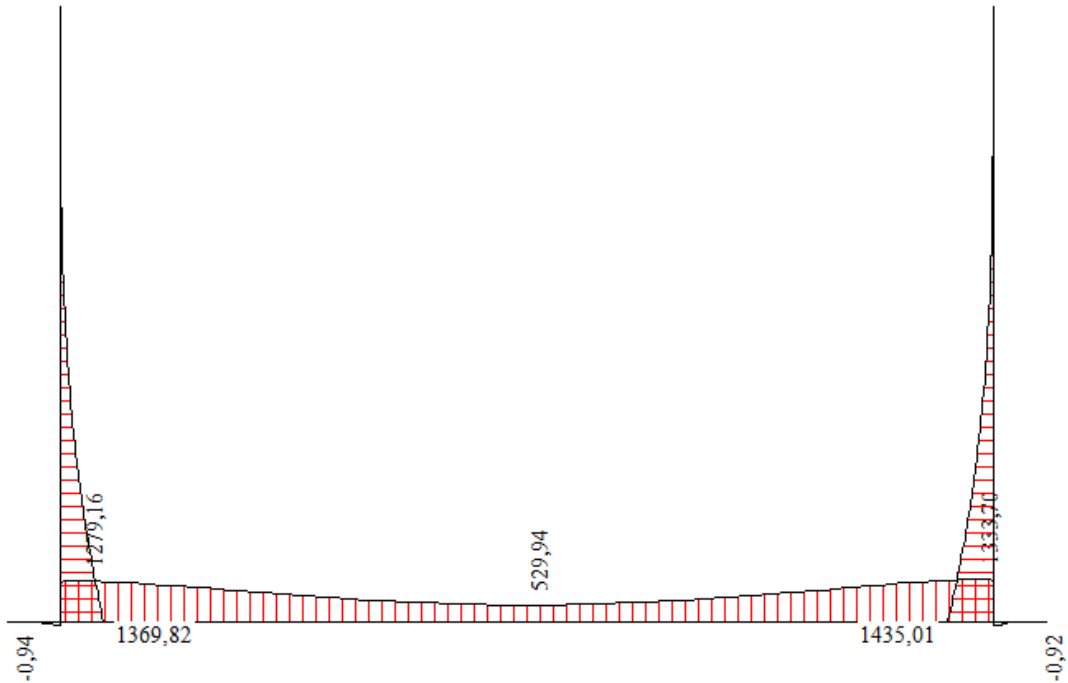


Figura 6 – Involuppo diagrammi del momento flettente – SLE

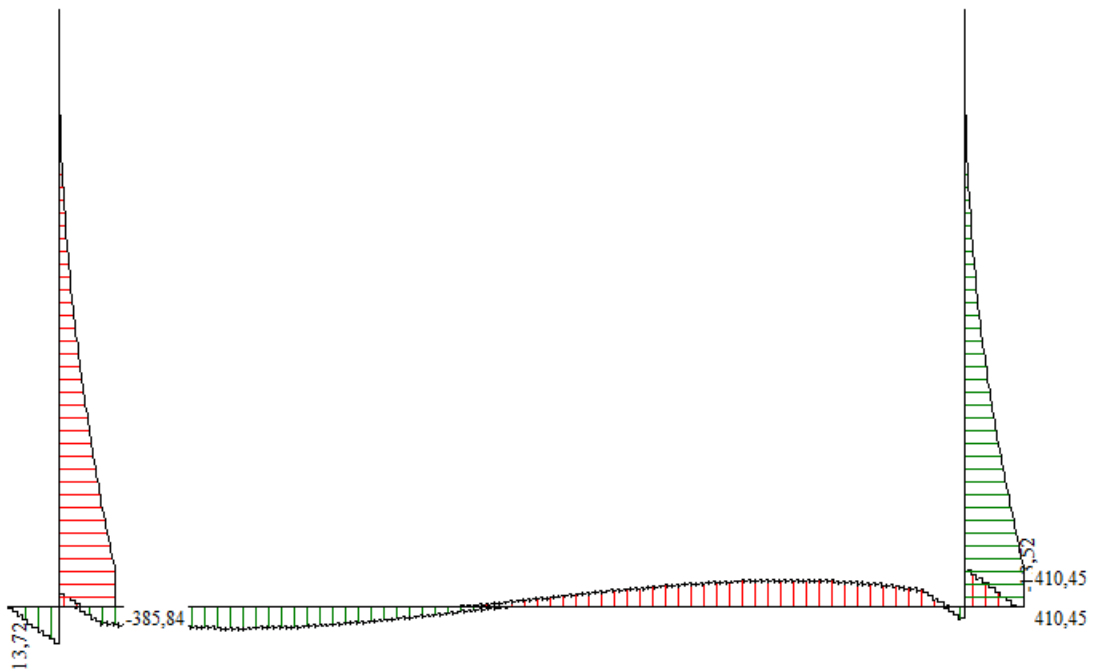


Figura 7 – Involuppo diagrammi del taglio – SLE

**2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 43 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

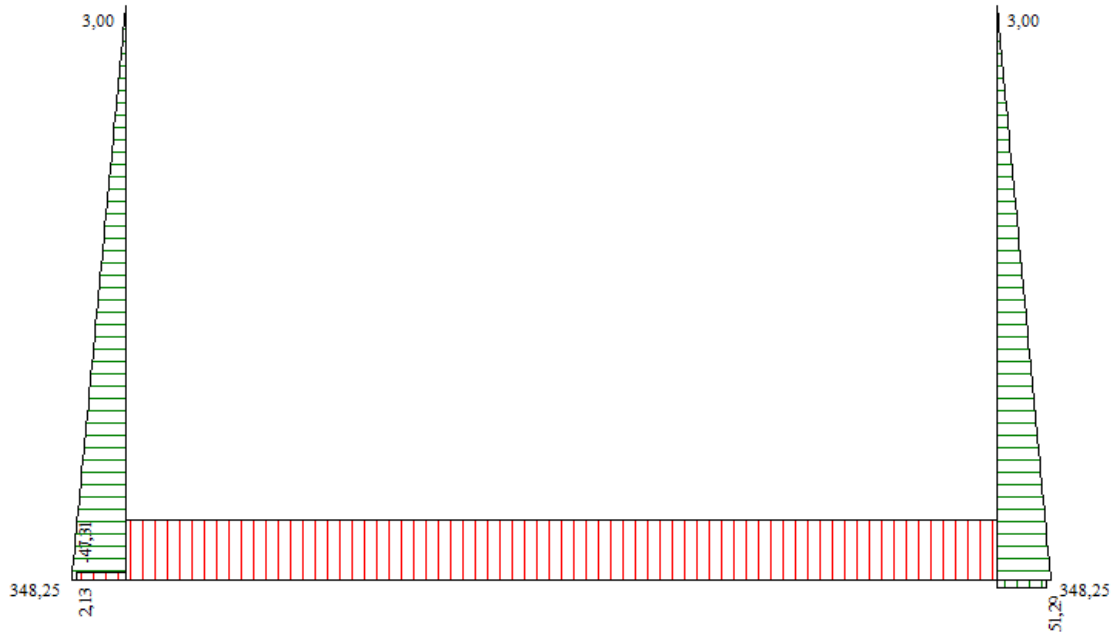


Figura 8 – Involuppo diagrammi dello sforzo normale – SLE

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 44 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,00	0,00	0,00	13,02	21,36	-63,55	380,15
8,40	410,37	879,78	-25,65	201,47	-575,58	-359,15
16,80	0,00	0,00	-19,39	-10,91	-373,77	69,56

### Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,65	1173,72	3731,15	-874,54	-311,84	296,60	470,14
5,63	142,33	631,38	-334,41	-97,57	148,30	235,07
10,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,65	855,95	2142,74	282,55	611,98	296,60	470,14
5,63	13,86	213,50	45,93	146,36	148,30	235,07
10,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## 7.3.2 ARMATURE DI PROGETTO

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per la sezione di calcolo in questione, come desumibili dagli elaborati grafici di armatura delle opere relative :

Elemento	Armatura a flessione		Armatura a taglio
	Af 1	Af 2	Af t
PIEDRITTI	1φ26/20	1φ26/10 a tutta altezza+1φ26/20 fino alla mezzeria del piedritto	--
FONDAZIONE	1φ26/10	1φ26/10	--

Af1 : Armatura lato esterno

Af2 : Armatura lato interno (terreno rinterro)

Ai fini delle verifiche si è fatto riferimento ad un copriferro di calcolo (asse armature) pari a 4 cm.

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 45 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

### 7.3.3 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE

#### 7.3.3.1 Verifiche SLU

Il software esegue in automatico tutte le verifiche strutturali sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio. Per quanto riguarda il taglio il programma prevede sia la verifica per elementi non armati a taglio e sia quella per elementi dotati di apposita armatura a taglio, disponendo tuttavia ferri sagomati resistenti a taglio e non staffe o tiranti. Per questo motivo le verifiche a taglio vengono eseguite manualmente attraverso l'ausilio di fogli di calcolo strutturati ad hoc.

I criteri generali di verifica adottati dal Software, sono quelli esposti al paragrafo 8.

Si fa presente, che in misura cautelativa è stato assunto nel modello di calcolo anche per la soletta di fondazione, così come per la struttura in elevazione costituita dai piedritti e fondazione superiore, una classe di calcestruzzo C25/30 facendo comunque distinzione tra condizioni ordinarie e aggressive definite nei paragrafi precedenti.

#### VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

##### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,3000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,00	0,002655	0,005309	21,63
8,40	0,002655	0,005309	1,72
16,80	0,002655	0,005309	5,30

##### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,65	0,007964	0,002655	1,12
5,63	0,005309	0,002655	2,82
10,60	0,005309	0,002655	1000,00

##### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,65	0,005309	0,005309	1,47
5,63	0,005309	0,002655	10,24
10,60	0,005309	0,002655	1000,00

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 46 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### 7.3.3.2 VERIFICHE A TAGLIO

I risultati ottenuti dalle verifiche delle sezioni maggiormente sollecitate per la struttura in esame sono riepilogati nella seguente tabella.

Si fa notare che per i piedritti la verifica è stata effettuata considerando uno spessore medio pari a 0,9m su cui però agisce la sollecitazione massima.

Tabella 9 - Verifiche di resistenza a taglio

Verifica a taglio (per metro lineare di sezione)						
Sezione	$V_{Ed}$	b	h	$V_{Rd}$	Esito	Armatura a taglio
[-]	[kN]	[cm]	[cm]	[kN]	[-]	[-]
Fondazione	326	100	130	375	Verificato	-
Piedritti	874.5	100	140	1493	Verificato	2.5 $\Phi$ 14/40

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 47 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

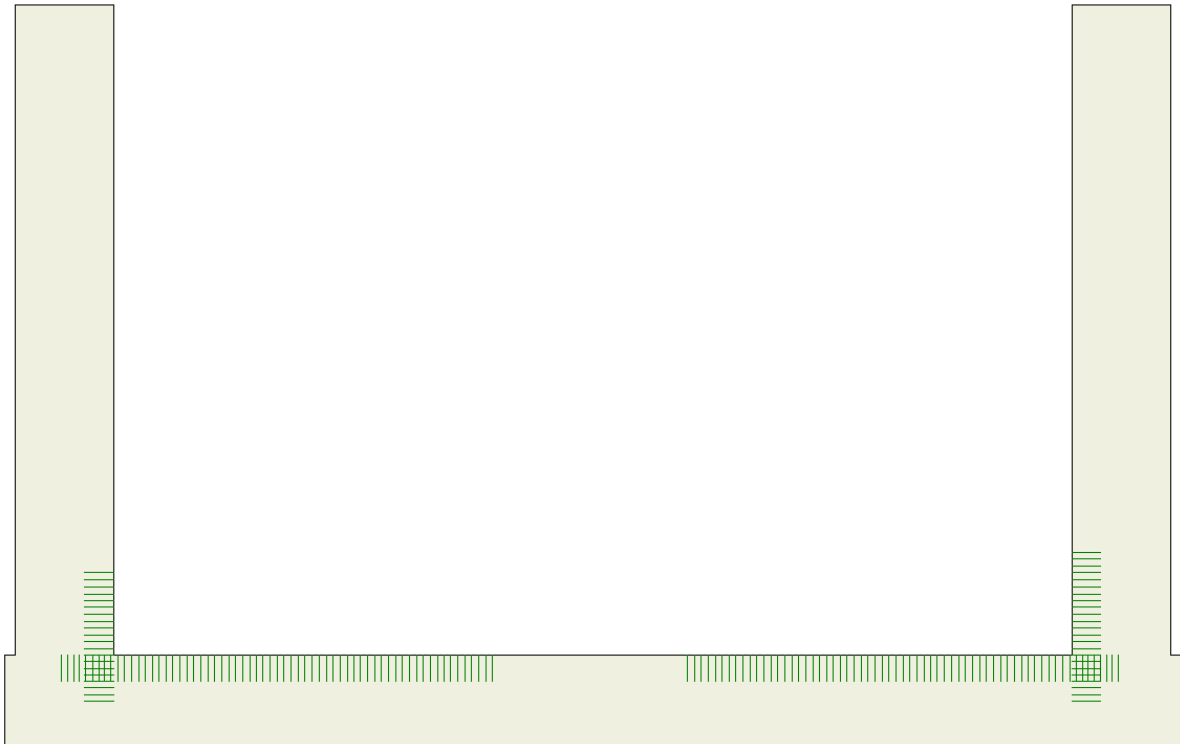
### 7.3.3.3 Verifiche SLE

Nel seguente paragrafo si riportano le verifiche allo stato limite di apertura delle fessure e le verifiche delle limitazioni tensionali per il calcestruzzo e per l'acciaio di armatura.

Si fa presente, che in misura cautelativa è stato assunto nel modello di calcolo anche per la soletta di fondazione, così come per la struttura in elevazione costituita dai piedritti e fondazione superiore, una classe di calcestruzzo C25/30 facendo comunque distinzione tra condizioni ordinarie e aggressive definite nei paragrafi precedenti.

#### VERIFICHE A FESSURAZIONE

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati lo schema con indicazione delle zone della struttura ove si innesca il processo di fessurazione. Per i relativi valori di ampiezza delle fessure ricavati per la combinazione frequente e quasi permanente riferirsi al tabulato in allegato:



Schema con indicazione delle zone fessurate

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 48 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

### VERIFICHE TENSIONALI

Nella seguente tabella sono riportati i risultati delle verifiche allo SLE dei limiti tensionali di lavoro nel calcestruzzo e nelle barre di armatura.

Tali tensioni risultano sempre al di sotto dei limiti indicati dalla normativa, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte.

$\sigma_c$ : tensione nel calcestruzzo

$\sigma_{fi}$ ,  $\sigma_{fs}$ : tensione nell'acciaio d'armatura

Tensioni in kPa

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,3000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,00	0,002655	0,005309	4	10712	5080
8,40	0,002655	0,005309	1433	25346	119204
16,80	0,002655	0,005309	42	873	827

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,65	0,007964	0,002655	4060	123937	79111
5,63	0,005309	0,002655	538	9657	10674
10,60	0,005309	0,002655	0	0	0

#### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,65	0,007964	0,002655	4409	136826	85843
5,63	0,005309	0,002655	602	12274	11908
10,60	0,005309	0,002655	0	0	0



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 49 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### 7.3.4 VERIFICHE GEOTECNICHE

Il terreno di fondazione deve essere in grado di sopportare il carico che gli viene trasmesso dalle strutture sovrastanti senza che si verifichi rottura e senza che i cedimenti della struttura siano eccessivi. La verifica di stabilità globale, si riconduce, per la particolarità geometrica del muro in esame, alla verifica a carico limite. Le verifiche di scorrimento e ribaltamento possono ritenersi soddisfatte in virtù della simmetria dello schema di carico.

#### Verifica a carico limite del terreno di fondazione

La verifica a carico limite è eseguita in automatico dal software di calcolo attraverso l'utilizzo di una formula trinomia. Come è noto in letteratura esistono diverse formule che si differenziano tra loro per l'introduzione di fattori correttivi per tener conto della profondità della fondazione, dell'eccentricità ed inclinazione del carico, ecc.

Nel caso in esame si sono utilizzate le espressioni dei coefficienti proposti da Brinch-Hansen. Cautelativamente le verifiche sono state eseguite in termini di tensioni efficaci e trascurando il contributo alla resistenza offerto dalla coesione. Si riportano qui di seguito i risultati ottenuti per ciascuna delle 12 Combinazioni relative allo SLU statico e Sismico

Nc	Nq	Ng	N'c	N'q	N'y	qu	Qu	Qv	FS
77,50	61,55	80,93	77,50	61,55	80,93	9684	162694,27	5117,44	31,79
44,06	28,54	27,36	44,06	28,54	27,36	3705	62244,58	4223,89	14,74
77,50	61,55	80,93	77,50	61,55	80,93	9586	161043,96	5946,02	27,08
44,06	28,54	27,36	44,06	28,54	27,36	3666	61595,85	4929,72	12,49
77,50	61,55	80,93	77,50	61,55	80,93	8527	143247,15	3351,62	42,74
77,50	61,55	80,93	77,50	61,55	80,93	8641	145173,62	3720,14	39,02
44,06	28,54	27,36	44,06	28,54	27,36	3306	55541,42	3720,14	14,93
44,06	28,54	27,36	44,06	28,54	27,36	3262	54804,38	3351,62	16,35
77,50	61,55	80,93	77,50	61,55	80,93	8543	143515,80	3474,37	41,31
77,50	61,55	80,93	77,50	61,55	80,93	8652	145354,97	3842,89	37,82
44,06	28,54	27,36	44,06	28,54	27,36	3310	55610,80	3842,89	14,47
44,06	28,54	27,36	44,06	28,54	27,36	3268	54907,16	3474,37	15,80

*Verifiche Geotecniche*

Simbologia adottata:

IC: Indice della combinazione

Nc, Nq, Ng: Fattori di capacità portante

qu: Portanza ultima del terreno, espressa in [MPa]

QU: Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m

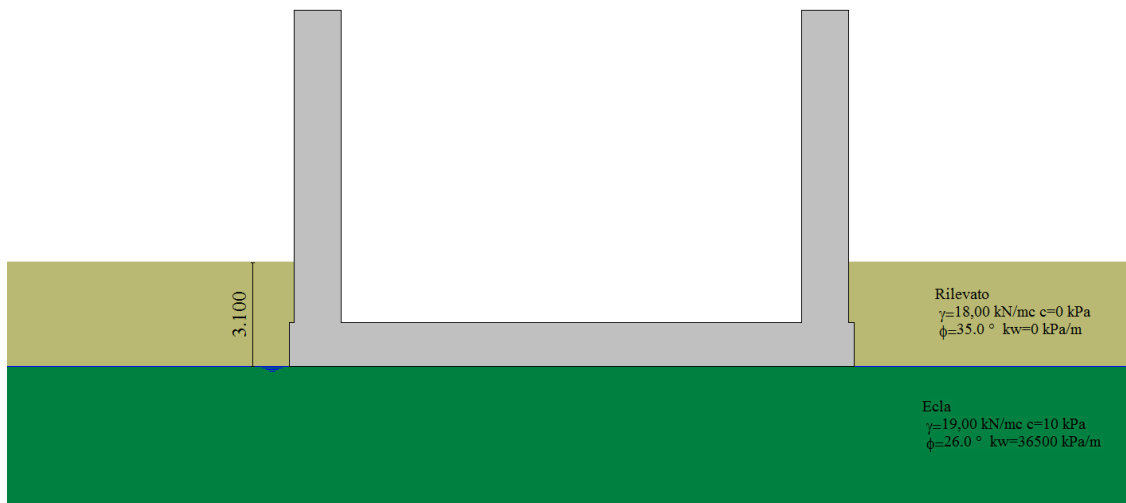
QY: Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m

FS: Fattore di sicurezza a carico limite

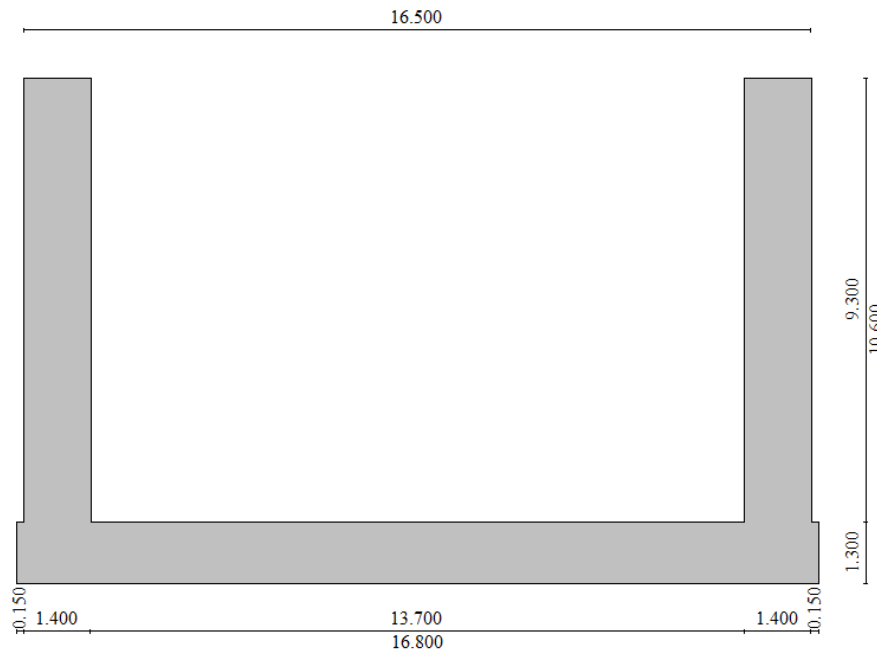
Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 50 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

#### 7.4 MODELLAZIONE ADOTTATA MURO ANDATORE IN SINISTRA

Il modello di calcolo attraverso il quale è stata schematizzata la struttura è quello di telaio su letto di molle alla Winkler. Il programma di calcolo utilizzato è il software commerciale SCAT v11.0 distribuito dalla Aztec Informatica. Si ricorda, che il rinterro all'interno del muro ad U il terreno è stato modellato come un carico permanente non strutturale gravante sia sulla fondazione che come spinta sui piedritti secondo quanto riportato ai paragrafi precedenti.



**Figura 10 - Modello muro ad U con strati di terreno**



**Figura 11 Modello geometrico Muro ad U**

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 51 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

#### 7.4.1 ANALISI DELLE SOLLECITAZIONI

Si riportano, di seguito, i diagrammi di involucro delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio e Sforzo Normale:

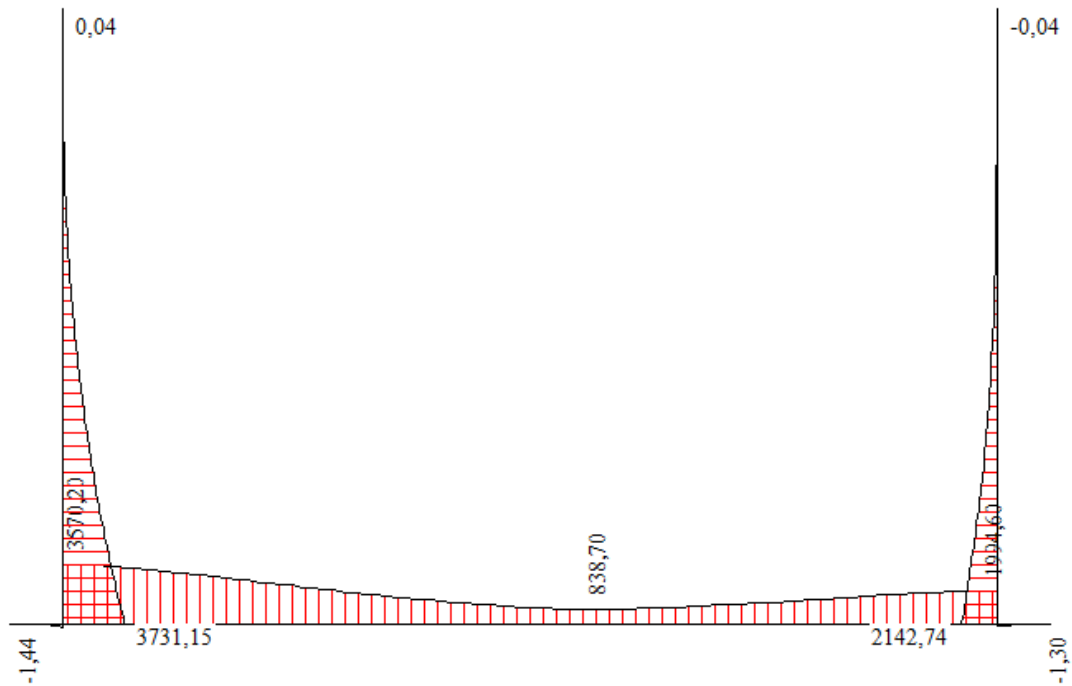


Figura 9 – Involuppo diagrammi del momento flettente – SLU statico e sismico

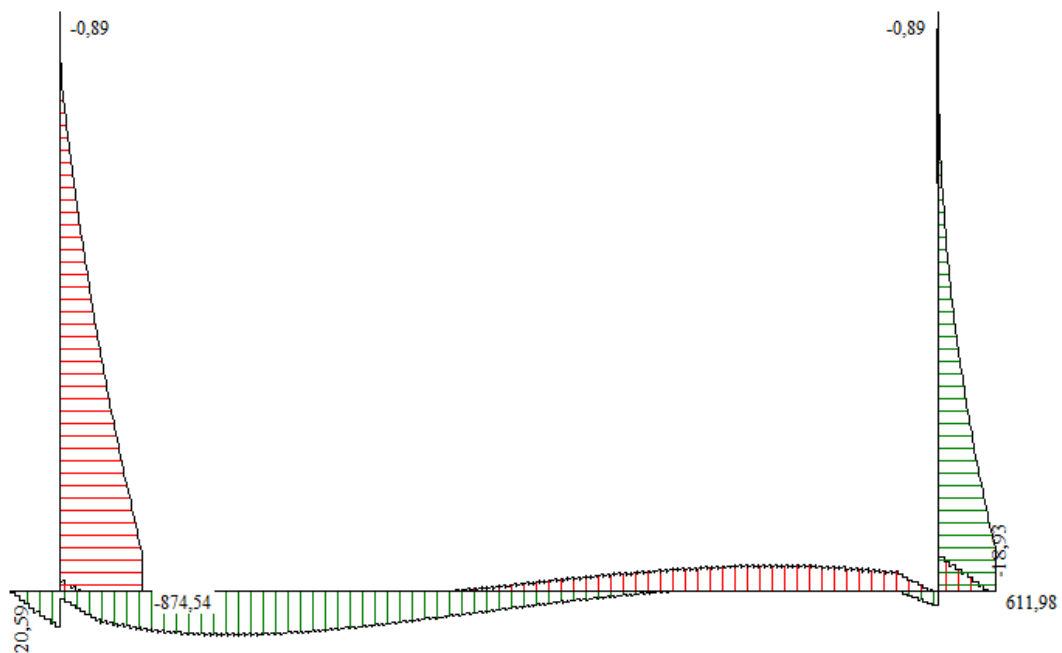


Figura 10 – Involuppo diagrammi del taglio – SLU statico e sismico

**2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 52 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

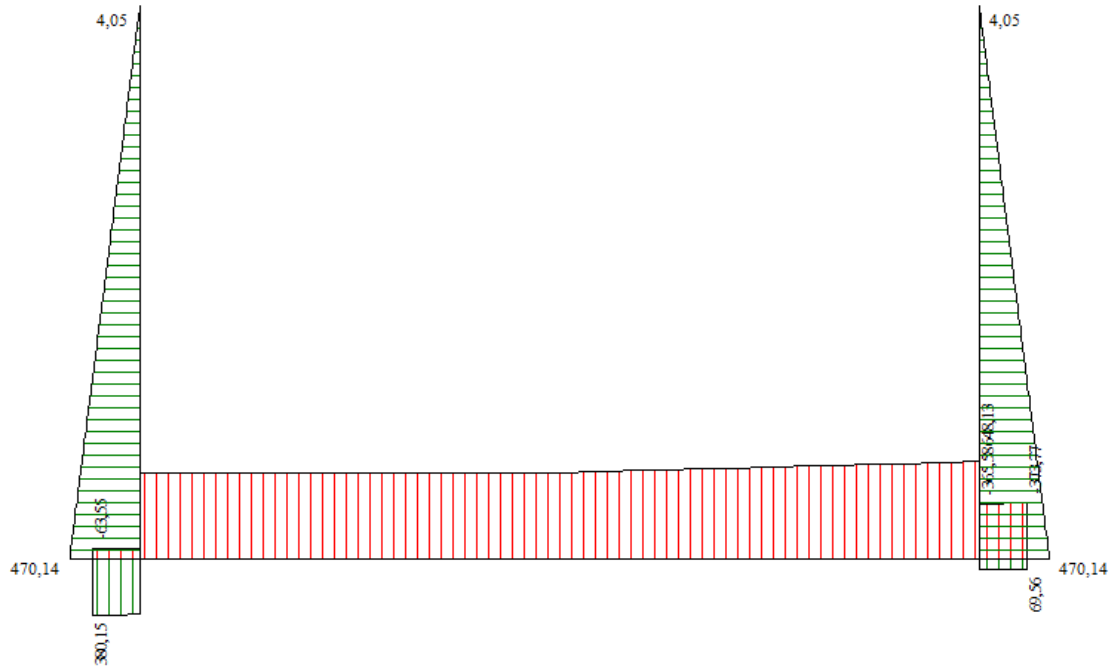


Figura 11 – Involuppo diagrammi dello sforzo normale – SLU statico e sismico

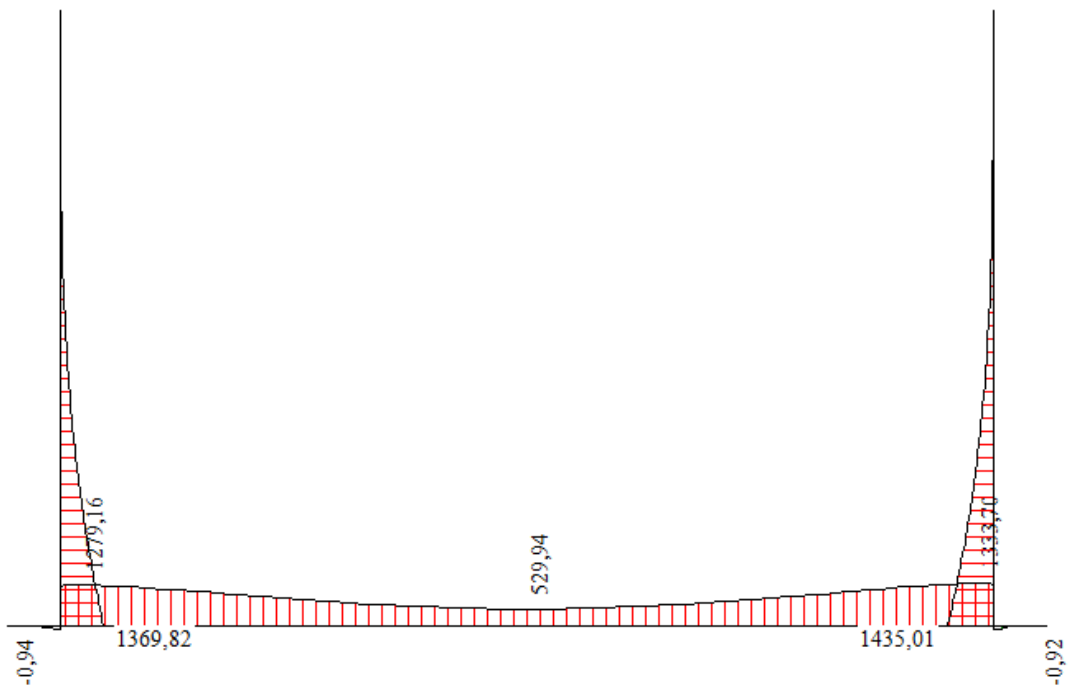


Figura 12 – Involuppo diagrammi del momento flettente – SLE

**2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
L073	212	E	13	V13900	REL	03	B	53 di 285

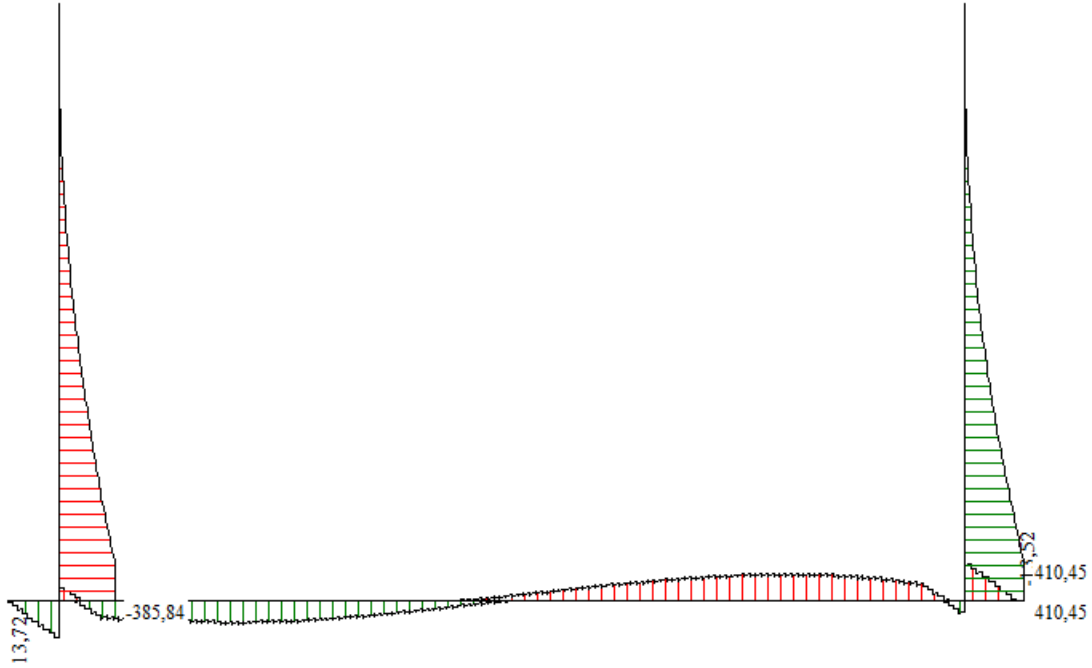


Figura 13 – Involuppo diagrammi del taglio – SLE

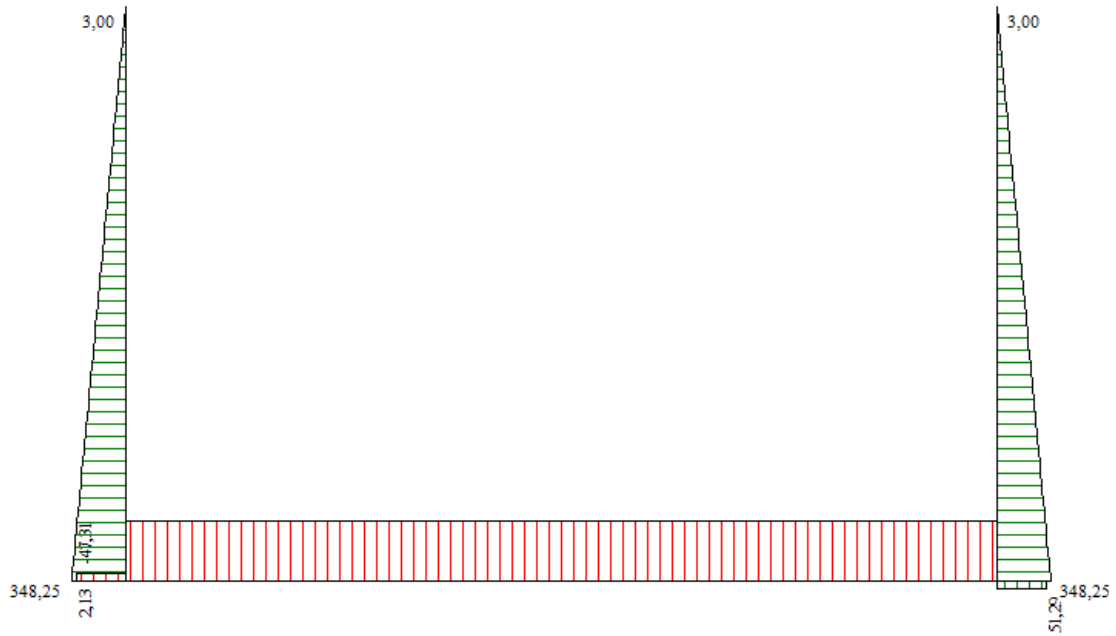


Figura 14 – Involuppo diagrammi dello sforzo normale – SLE

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 54 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,00	0,00	0,00	12,68	20,59	-63,90	379,78
8,40	465,06	984,28	-26,60	207,97	-575,95	-359,39
16,80	0,00	0,00	-18,93	-10,60	-374,14	69,21

### Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,65	1173,72	3731,15	-874,54	-311,85	296,60	470,14
5,63	142,33	631,38	-334,41	-97,57	148,30	235,07
10,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,65	855,95	2142,74	282,55	611,98	296,60	470,14
5,63	13,86	213,50	45,93	146,36	148,30	235,07
10,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## 7.4.2 ARMATURE DI PROGETTO

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per la sezione di calcolo in questione, come desumibili dagli elaborati grafici di armatura delle opere relative :

Elemento	Armatura a flessione		Armatura a taglio
	Af 1	Af 2	Af t
PIEDRITTI	1φ26/20	1φ26/10 a tutta altezza+1φ26/20 fino alla mezzeria del piedritto	--
FONDAZIONE	1φ26/10	1φ26/10	--

Af1 : Armatura lato esterno

Af2 : Armatura lato interno (terreno rinterro)

Ai fini delle verifiche si è fatto riferimento ad un copriferro di calcolo (asse armature) pari a 4 cm.

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 55 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

### 7.4.3 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE

#### 7.4.3.1 Verifiche SLU

Il software esegue in automatico tutte le verifiche strutturali sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio. Per quanto riguarda il taglio il programma prevede sia la verifica per elementi non armati a taglio e sia quella per elementi dotati di apposita armatura a taglio, disponendo tuttavia ferri sagomati resistenti a taglio e non staffe o tiranti. Per questo motivo le verifiche a taglio vengono eseguite manualmente attraverso l'ausilio di fogli di calcolo strutturati ad hoc.

I criteri generali di verifica adottati dal Software, sono quelli esposti al paragrafo 8.

Si fa presente, che in misura cautelativa è stato assunto nel modello di calcolo anche per la soletta di fondazione, così come per la struttura in elevazione costituita dai piedritti e fondazione superiore, una classe di calcestruzzo C25/30 facendo comunque distinzione tra condizioni ordinarie e aggressive definite nei paragrafi precedenti.

#### VERIFICHE A PRESSOFLESSIONE

##### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,3000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,00	0,002655	0,005309	21,63
8,40	0,002655	0,005309	1,72
16,80	0,002655	0,005309	5,30

##### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,65	0,007964	0,002655	1,12
5,63	0,005309	0,002655	2,82
10,60	0,005309	0,002655	1000,00

##### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,65	0,005309	0,005309	1,47
5,63	0,005309	0,002655	10,24
10,60	0,005309	0,002655	1000,00

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 56 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### 7.4.3.2 VERIFICHE A TAGLIO

I risultati ottenuti dalle verifiche delle sezioni maggiormente sollecitate per la struttura in esame sono riepilogati nella seguente tabella.

Si fa notare che per i piedritti la verifica è stata effettuata considerando uno spessore medio pari a 0,9m su cui però agisce la sollecitazione massima.

*Tabella 10 - Verifiche di resistenza a taglio*

Verifica a taglio (per metro lineare di sezione)						
Sezione	$V_{Ed}$	b	h	$V_{Rd}$	Esito	Armatura a taglio
[-]	[kN]	[cm]	[cm]	[kN]	[-]	[-]
Fondazione	326	100	130	375	Verificato	-
Piedritti	874.5	100	140	1493	Verificato	2.5 $\Phi$ 14/40



Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 57 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

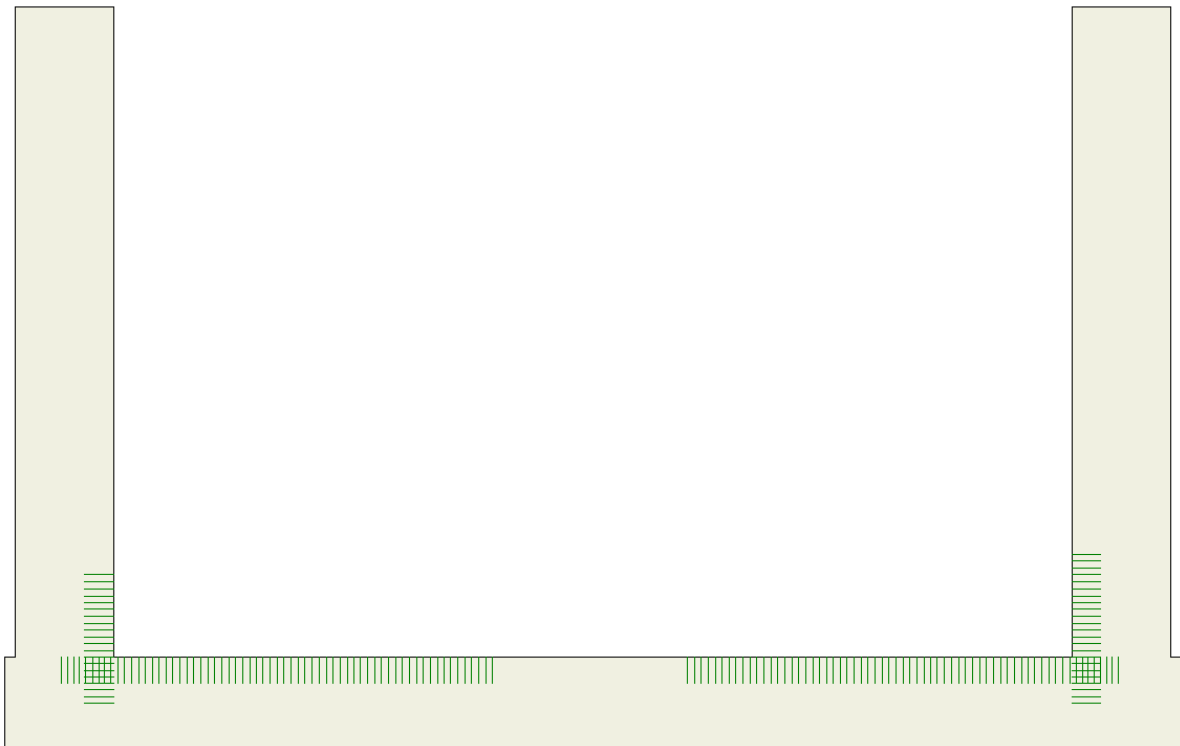
#### 7.4.3.3 Verifiche SLE

Nel seguente paragrafo si riportano le verifiche allo stato limite di apertura delle fessure e le verifiche delle limitazioni tensionali per il calcestruzzo e per l'acciaio di armatura.

Si fa presente, che in misura cautelativa è stato assunto nel modello di calcolo anche per la soletta di fondazione, così come per la struttura in elevazione costituita dai piedritti e fondazione superiore, una classe di calcestruzzo C25/30 facendo comunque distinzione tra condizioni ordinarie e aggressive definite nei paragrafi precedenti.

#### VERIFICHE A FESSURAZIONE

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati lo schema con indicazione delle zone della struttura ove si innesca il processo di fessurazione. Per i relativi valori di ampiezza delle fessure ricavati per la combinazione frequente e quasi permanente riferirsi al tabulato in allegato:



Schema con indicazione delle zone fessurate

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 58 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

### VERIFICHE TENSIONALI

Nella seguente tabella sono riportati i risultati delle verifiche allo SLE dei limiti tensionali di lavoro nel calcestruzzo e nelle barre di armatura.

Tali tensioni risultano sempre al di sotto dei limiti indicati dalla normativa, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte.

$\sigma_c$ : tensione nel calcestruzzo

$\sigma_{fi}$ ,  $\sigma_{fs}$ : tensione nell'acciaio d'armatura

Tensioni in kPa

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,3000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,00	0,002655	0,005309	4	10712	5080
8,40	0,002655	0,005309	1433	25346	119204
16,80	0,002655	0,005309	42	873	827

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,65	0,007964	0,002655	4060	123937	79111
5,63	0,005309	0,002655	538	9657	10674
10,60	0,005309	0,002655	0	0	0

#### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	$\sigma_c$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_{fs}$
0,65	0,007964	0,002655	4409	136826	85843
5,63	0,005309	0,002655	602	12274	11908
10,60	0,005309	0,002655	0	0	0

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 59 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

#### 7.4.4 VERIFICHE GEOTECNICHE

Il terreno di fondazione deve essere in grado di sopportare il carico che gli viene trasmesso dalle strutture sovrastanti senza che si verifichi rottura e senza che i cedimenti della struttura siano eccessivi. La verifica di stabilità globale, si riconduce, per la particolarità geometrica del muro in esame, alla verifica a carico limite. Le verifiche di scorrimento e ribaltamento possono ritenersi soddisfatte in virtù della simmetria dello schema di carico.

##### Verifica a carico limite del terreno di fondazione

La verifica a carico limite è eseguita in automatico dal software di calcolo attraverso l'utilizzo di una formula trinomia. Come è noto in letteratura esistono diverse formule che si differenziano tra loro per l'introduzione di fattori correttivi per tener conto della profondità della fondazione, dell'eccentricità ed inclinazione del carico, ecc.

Nel caso in esame si sono utilizzate le espressioni dei coefficienti proposti da Brinch-Hansen. Cautelativamente le verifiche sono state eseguite in termini di tensioni efficaci e trascurando il contributo alla resistenza offerto dalla coesione. Si riportano qui di seguito i risultati ottenuti per ciascuna delle 12 Combinazioni relative allo SLU statico e Sismico

Nc	Nq	Ng	N'c	N'q	N'y	qu	Qu	Qv	FS
27,09	14,21	9,74	27,09	14,21	9,74	1816	30507,26	5117,44	5,96
19,34	8,54	4,33	19,34	8,54	4,33	966	16224,01	4223,89	3,84
27,09	14,21	9,74	27,09	14,21	9,74	1797	30197,80	5946,02	5,08
19,34	8,54	4,33	19,34	8,54	4,33	956	16054,92	4929,72	3,26
27,09	14,21	9,74	27,09	14,21	9,74	1599	26860,67	3351,62	8,01
27,09	14,21	9,74	27,09	14,21	9,74	1620	27221,91	3720,14	7,32
19,34	8,54	4,33	19,34	8,54	4,33	862	14476,84	3720,14	3,89
19,34	8,54	4,33	19,34	8,54	4,33	850	14284,73	3351,62	4,26
27,09	14,21	9,74	27,09	14,21	9,74	1602	26911,05	3474,37	7,75
27,09	14,21	9,74	27,09	14,21	9,74	1622	27255,92	3842,89	7,09
19,34	8,54	4,33	19,34	8,54	4,33	863	14494,92	3842,89	3,77
19,34	8,54	4,33	19,34	8,54	4,33	852	14311,52	3474,37	4,12

*Verifiche Geotecniche*

Simbologia adottata:

IC: Indice della combinazione

Nc, Nq, Ng: Fattori di capacità portante

qu: Portanza ultima del terreno, espressa in [MPa]

QU: Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m

QY: Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m

FS: Fattore di sicurezza a carico limite

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 60 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

## 8. ANALISI E VERIFICA MURI DI SOTTOSCARPA SU PALI

### 8.1 ANALISI DEI CARICHI

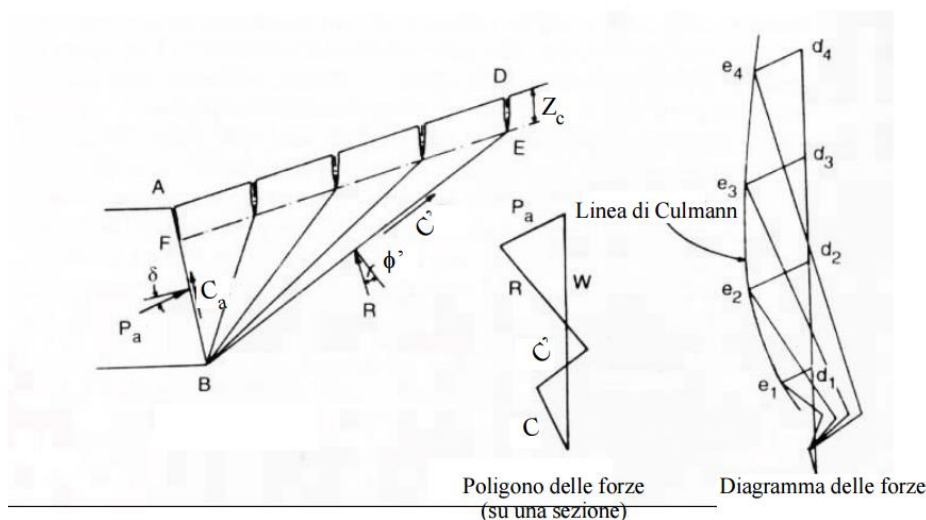
#### 8.1.1 CARICHI fissi

Per carichi fissi si intendono le azioni associate ai pesi propri del muro e del terrapieno spingente, valutati in automatico dal Software di calcolo utilizzato.

A tal riguardo, al calcestruzzo strutturale costituente il muro è stato assegnato un peso dell'unità di Volume  $\gamma=25$  KN/m<sup>3</sup>, mentre per il terreno si è assunto  $\gamma=20$  KN/m<sup>3</sup>

#### 8.1.2 spinte del terreno

Per la valutazione delle spinte del terreno in fase statica, si è fatto riferimento al metodo di Culmann, che ben si adatta a superfici di pendio a monte dell'opera di forma generica.



Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb.

La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo).

Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione  $\theta$  rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C') e resistenza per coesione lungo la parete (CA);

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 61 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

- dal poligono di equilibrio si ricava quindi il valore della spinta  $S$  sulla parete ( $P_a$ ).

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.

La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.

Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano quindi derivando l'espressione della spinta  $S$  rispetto all'ordinata  $z$ . Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Analogamente, nota la Spinta complessiva  $S$ , è possibile ricavare eventualmente in maniera indiretta, il valore del coefficiente di spinta  $K_a$  della nota espressione di Coulomb:

$$S = 1/2 \times \gamma \times H^2 \times K_a$$

Si precisa infine che per la valutazione delle spinte al terreno di rilevato sono state assegnati i seguenti parametri fisico –meccanici:

$$\gamma = 20 \text{ KN/m}^3$$

$$c' = 0$$

$$\varphi' = 35$$

$$\delta = 2/3\varphi' \text{ (attrito terra muro)}$$

### 8.1.3 Sovraccarichi accidentali

Sul piano campagna a monte del muro è stato considerato un carico accidentale pari a 20 kpa. Tale carico vuole tener conto della presenza dei mezzi di lavorazione transitanti in prossimità del muro.

### 8.1.4 Azioni sismiche

Per il calcolo dell'azione sismica si faccia riferimento a quanto riportato al paragrafo 6.

#### Forze d'inerzia

Per le verifiche in fase sismica verranno pertanto applicate a tutti carichi fissi le seguenti forze d'inerzia:

$$F_h = K_h \cdot W_i \quad (\text{Forza d'inerzia legata alla componente orizzontale del sisma})$$

$$F_v = \pm 0.5 K_h \cdot W_i \quad (\text{Forza d'inerzia legata alla componente verticale del sisma})$$

essendo  $W_i$  il peso dell'elemento in esame o l'entità del carico fisso.

#### Coefficienti sismici orizzontale ( $K_h$ ) e verticale ( $K_v$ )

Ai fini della valutazione delle inerzie sismiche associate ai carichi fissi, si determinano i coefficienti

sismici orizzontale  $K_h$  e verticale  $K_v$ , con riferimento a quanto indicato

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

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

dove

$\beta_s$  = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

$a_{\max}$  = accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

$g$  = accelerazione di gravità.

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

$$a_{\max} = S \cdot a_g = S_s \cdot S_T \cdot a_g \quad (7.11.5)$$

dove

$S$  = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica ( $S_s$ ) e dell'amplificazione topografica ( $S_T$ ), di cui al § 3.2.3.2;

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

**Tabella 7.11.II - Coefficienti di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.**

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	$\beta_m$	$\beta_m$
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,31	0,31
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,29	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,18

Nel caso in specie si ha:

$$a_g/g = 0.218;$$

$$a_{\max}/g = 0.296$$

$$\beta_m = 1;$$

$$K_h = 0.296$$

### Effetti dell'Azione sismica sulla falda

Normalmente gli effetti idrodinamici considerati per il calcolo delle paratie sono calcolati con il metodo di Westergaard (Westergaard, 1931) e sono applicate sempre come pressioni esterne. La pressione idrodinamica viene calcolata come in particolare come segue:

$$p_w = \frac{7}{8} a_x \gamma_w \sqrt{z_w H}$$

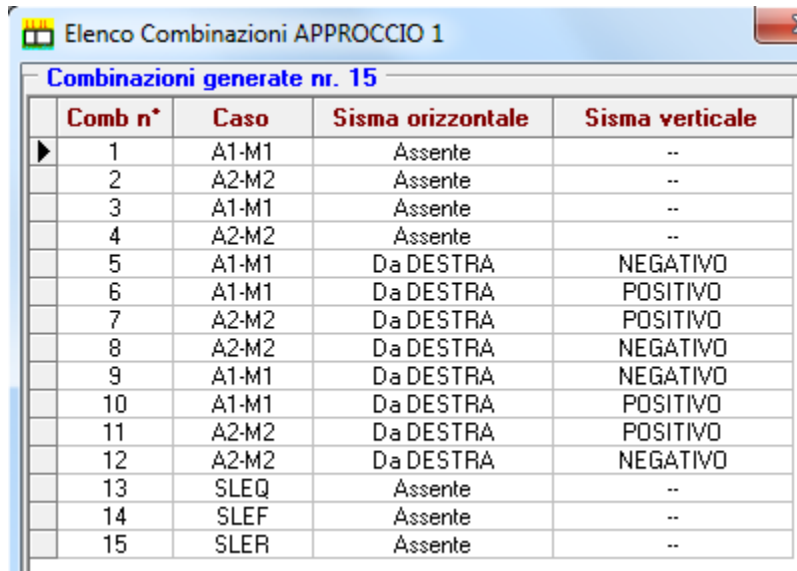
$H$  è l'altezza del livello di falda rispetto a fondo scavo

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

Nel caso in esame la falda è posta in corrispondenza del piano di posa delle fondazioni.

## 8.2 COMBINAZIONI DI CARICO

Di seguito si riportano in forma tabellare le combinazioni di carico utilizzate in fase di analisi:



Comb n°	Caso	Sisma orizzontale	Sisma verticale
1	A1-M1	Assente	--
2	A2-M2	Assente	--
3	A1-M1	Assente	--
4	A2-M2	Assente	--
5	A1-M1	Da DESTRA	NEGATIVO
6	A1-M1	Da DESTRA	POSITIVO
7	A2-M2	Da DESTRA	POSITIVO
8	A2-M2	Da DESTRA	NEGATIVO
9	A1-M1	Da DESTRA	NEGATIVO
10	A1-M1	Da DESTRA	POSITIVO
11	A2-M2	Da DESTRA	POSITIVO
12	A2-M2	Da DESTRA	NEGATIVO
13	SLEQ	Assente	--
14	SLEF	Assente	--
15	SLEP	Assente	--

**Elenco combinazioni di carico**

Per i vari casi di azioni variabili considerate nell'analisi dell'opera, sono stato assunti i seguenti coefficienti di partecipazione :

Carichi stradali (Variabili da traffico)

$\Psi_0 = 0.75$   $\Psi_1 = 0.75$   $\Psi_2 = 0.00$  ( $\Psi_2 = 0.20$  in combinazioni sismiche)

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 64 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
Sovraccarico accidentale	SFAV	1.35	1.00	1.35

### Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Sovraccarico accidentale	SFAV	1.15	1.00	1.15

### Combinazione n° 3 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Sovraccarico accidentale	SFAV	1.15	1.00	1.15

### Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0.20	0.20

### Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0.20	0.20

### Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0.20	0.20

### Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0.20	0.20

### Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0.20	0.20



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 65 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

### Combinazione n° 9 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0,20	0,20

### Combinazione n° 10 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00

### Combinazione n° 11 - Frequente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0,75	0,75

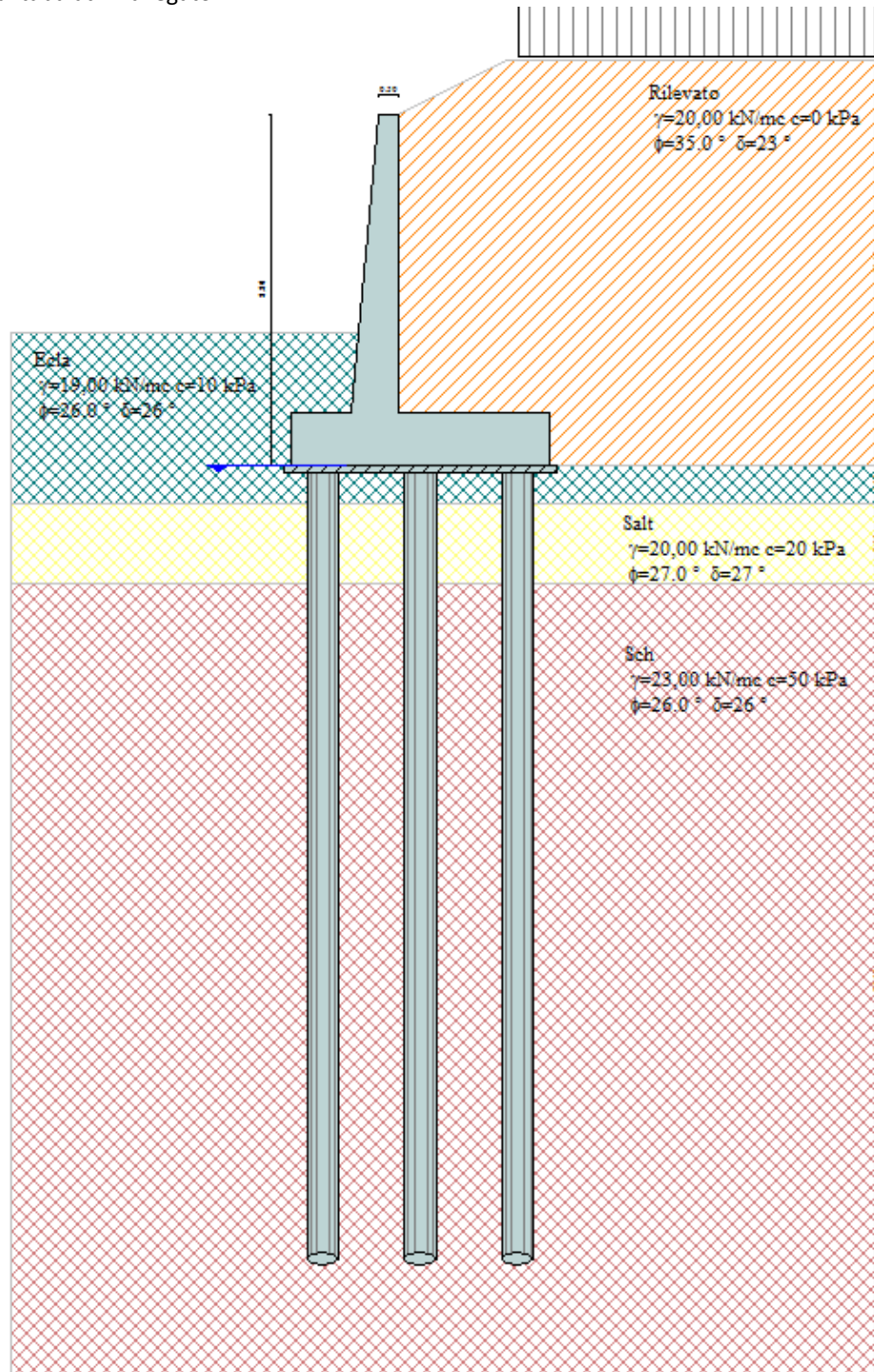
### Combinazione n° 12 - Rara (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1,00	1,00
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	1,00	1,00

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 66 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

## 9. MODELLI DI CALCOLO-MURO DI SOTTOSCARPA SU PALI

Di seguito si riportano i principali risultati delle analisi svolte sul muro su pali. Per ulteriori dettagli si ribanda ai tabulati in allegato.



*Modello di calcolo muro su PALI*

**2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**

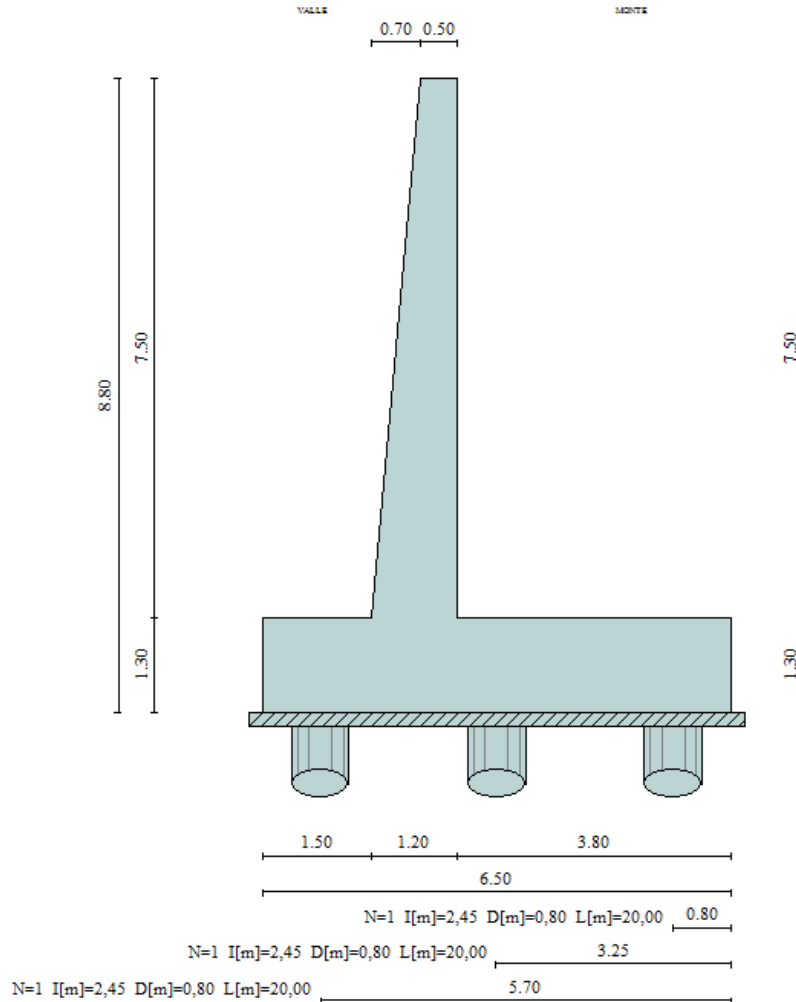
Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 67 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------



Geometria muro

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 68 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

## 9.1 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

Si riportano di seguito in forma tabellare i valori delle spinte di natura statica e sismica per le combinazioni analizzate. Il programma di calcolo in automatico andrà a ripartire tali azione sui pali restituendo le sollecitazioni nei pali in termini di Taglio, Momento e sforzo normale. Gli scarichi sui pali vengono determinati mediante il metodo delle rigidità. La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incastrati o incernierati a tale piastra.

Viene effettuata una prima analisi di ogni palo di ciascuna fila (i pali di ogni fila hanno le stesse caratteristiche) per costruire una curva carichi-spostamenti del palo. Questa curva viene costruita considerando il palo elastico. Si tratta, in definitiva, della matrice di rigidità del palo  $K_e$ , costruita imponendo traslazioni e rotazioni unitarie per determinare le corrispondenti sollecitazioni in testa al palo. Nota la matrice di rigidità di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni  $3 \times 3$ ) della palificata,  $K$ . A questo punto, note le forze agenti in fondazione (N, T, M) si possono ricavare gli spostamenti della piastra (abbassamento, traslazione e rotazione) e le forze che si scaricano su ciascun palo. Infatti indicando con  $p$  il vettore dei carichi e con  $u$  il vettore degli spostamenti della piastra abbiamo:

$$u = K^{-1}p$$

Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, abbiamo gli scarichi su ciascun palo. Allora per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti) che, tenendo conto della plasticizzazione del terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo., le caratteristiche del terreno (rappresentate da  $K_h$ ) sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per rottura del terreno.

In tale analisi i pali sono considerati incastrati alla fondazione di base.

Dettagli coefficienti di sicurezza globali e spinte

Comb.	Tipo comb.	Sisma	FS (ribalt)	FS (scorr)	FS (qult)	FS (stab)	Spinta[kN]	Incr. sism.[kN]
1	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--	394,0480	0,0000
2	A2-M2 - [1]	--	--	--	--	--	386,8500	0,0000
3	STAB - [1]	--	--	--	--	2,96	386,8500	0,0000
4	A1-M1 - [3]	SismaH + SismaV positivo	--	--	--	--	261,5175	262,5993
5	A1-M1 - [3]	SismaH + SismaV negativo	--	--	--	--	261,5175	215,3805
6	A2-M2 - [3]	SismaH + SismaV positivo	--	--	--	--	327,7789	300,9715
7	A2-M2 - [3]	SismaH + SismaV negativo	--	--	--	--	327,7789	244,5185
8	STAB - [3]	SismaH + SismaV positivo	--	--	--	1,75	327,7789	300,9715
9	STAB - [3]	SismaH + SismaV negativo	--	--	--	<b>1,43</b>	327,7789	244,5185
10	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--	251,5955	0,0000
11	SLEF - [1]	--	--	--	--	--	288,8032	0,0000
12	SLER - [1]	--	--	--	--	--	301,2058	0,0000

Azioni risultanti sul muro

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 69 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

### Inviluppo sollecitazioni nei pali

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzio normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzio normale ultimo espresso in [kN]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

### Inviluppo sollecitazioni fila di pali n 1

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0,00	328,7275	1095,7017	188,6703	719,5954	-893,9617	836,7091
2	0,50	237,9061	743,1040	168,1105	656,6365	-881,4200	840,1830
3	1,00	153,8509	414,7858	155,7604	600,1411	-868,2010	843,3715
4	1,50	75,9707	116,8662	123,2179	455,6568	-848,1494	843,6813
5	2,00	-113,1132	14,3618	96,2097	338,9204	-827,3133	843,6607
6	2,50	-282,5734	-33,7431	74,8749	249,0675	-805,6928	843,3095
7	3,00	-407,1071	-71,1805	58,9460	183,7985	-783,2879	842,6279
8	3,50	-499,0064	-100,6536	10,5924	18,8416	-746,9193	836,0632
9	4,00	-504,9323	-108,4459	-93,0471	-12,1184	-710,5508	829,4985
10	4,50	-458,4088	-102,3867	-147,0932	-27,6273	-674,1822	822,9338
11	5,00	-384,8622	-88,5731	-165,1011	-34,2416	-637,8137	816,3691
12	5,50	-302,3117	-71,4523	-159,5830	-34,8342	-601,4451	809,8044
13	6,00	-222,5202	-54,0352	-140,4209	-31,7354	-565,0766	803,2397
14	6,50	-152,3098	-38,1674	-114,9295	-26,7175	-528,7080	796,6750
15	7,00	-94,8450	-24,8087	-88,1492	-21,0396	-492,3395	790,1103
16	7,50	-50,7704	-14,2889	-63,2486	-15,5271	-455,9709	783,5456
17	8,00	-19,1461	-6,5253	-41,9523	-10,6611	-419,6024	776,9809
18	8,50	-1,1948	1,8300	-24,9431	-6,6681	-383,2338	770,4162
19	9,00	2,1393	14,3016	-12,2077	-3,5977	-346,8653	763,8515
20	9,50	3,9381	20,4054	-3,3139	-1,3885	-310,4967	757,2868
21	10,00	4,6324	22,0624	0,0820	2,3802	-274,1282	750,7221
22	10,50	4,5914	20,8723	0,9609	5,5790	-237,7596	744,1574
23	11,00	4,1109	18,0828	1,3958	6,9553	-201,3911	737,5927
24	11,50	3,4130	14,6051	1,5197	7,0953	-165,0225	731,0280
25	12,00	2,6532	11,0575	1,4435	6,4755	-128,6540	724,4633
26	12,50	1,9314	7,8197	1,2542	5,4583	-92,3996	717,8986
27	13,00	1,3043	5,0906	1,0152	4,3018	-80,4038	711,3339
28	13,50	0,7968	2,9397	0,7698	3,1752	-68,4080	704,7692
29	14,00	0,4119	1,3521	0,5446	2,1777	-56,4122	698,2046
30	14,50	0,1396	0,2633	0,3537	1,3559	-44,4163	691,6399
31	15,00	-0,4147	-0,0373	0,2023	0,7208	-32,4205	685,0752
32	15,50	-0,7751	-0,1384	0,0894	0,2606	-20,4247	678,5105
33	16,00	-0,9054	-0,1831	-0,0489	0,0108	-8,4289	671,9458
34	16,50	-0,8810	-0,1885	-0,2363	-0,0391	3,5670	665,3811
35	17,00	-0,7629	-0,1690	-0,3298	-0,0665	15,5628	658,8164
36	17,50	-0,5979	-0,1357	-0,3542	-0,0767	27,5586	652,2517
37	18,00	-0,4209	-0,0974	-0,3288	-0,0741	39,5544	645,6870
38	18,50	-0,2565	-0,0603	-0,2674	-0,0620	51,5503	639,1223
39	19,00	-0,1228	-0,0293	-0,1787	-0,0424	63,5461	632,5576
40	19,50	-0,0334	-0,0081	-0,0668	-0,0162	75,5419	625,9929
41	20,00	0,0000	0,0000	-0,0668	-0,0162	87,5377	619,4282

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 70 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 2

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0,00	328,7275	1095,7017	188,6703	719,5954	854,8131	1106,0794
2	0,50	237,9061	743,1040	168,1105	656,6365	856,3290	1106,5353
3	1,00	153,8509	414,7858	155,7604	600,1411	857,3518	1106,3856
4	1,50	75,9707	116,8662	123,2179	455,6568	853,3990	1100,1250
5	2,00	-113,1132	14,3618	96,2097	338,9204	848,8749	1093,1629
6	2,50	-282,5734	-33,7431	74,8749	249,0675	843,7796	1085,4993
7	3,00	-407,1071	-71,1805	58,9460	183,7985	838,1132	1077,1341
8	3,50	-499,0064	-100,6536	10,5924	18,8416	822,2783	1056,2805
9	4,00	-504,9323	-108,4459	-93,0471	-12,1184	806,4435	1035,4270
10	4,50	-458,4088	-102,3867	-147,0932	-27,6273	790,6086	1014,5734
11	5,00	-384,8622	-88,5731	-165,1011	-34,2416	774,7738	993,7199
12	5,50	-302,3117	-71,4523	-159,5830	-34,8342	758,9389	972,8664
13	6,00	-222,5202	-54,0352	-140,4209	-31,7354	743,1041	952,0128
14	6,50	-152,3098	-38,1674	-114,9295	-26,7175	727,2692	931,1593
15	7,00	-94,8450	-24,8087	-88,1492	-21,0396	711,4344	910,3057
16	7,50	-50,7704	-14,2889	-63,2486	-15,5271	695,5995	889,4522
17	8,00	-19,1461	-6,5253	-41,9523	-10,6611	679,7647	868,5987
18	8,50	-1,1948	1,8300	-24,9431	-6,6681	663,9299	847,7451
19	9,00	2,1393	14,3016	-12,2077	-3,5977	648,0950	839,1065
20	9,50	3,9381	20,4054	-3,3139	-1,3885	632,2602	831,4769
21	10,00	4,6324	22,0624	0,0820	2,3802	616,4253	823,8474
22	10,50	4,5914	20,8723	0,9609	5,5790	600,5905	816,2179
23	11,00	4,1109	18,0828	1,3958	6,9553	584,7556	808,5883
24	11,50	3,4130	14,6051	1,5197	7,0953	568,9208	800,9588
25	12,00	2,6532	11,0575	1,4435	6,4755	553,0859	793,3292
26	12,50	1,9314	7,8197	1,2542	5,4583	537,2511	785,6997
27	13,00	1,3043	5,0906	1,0152	4,3018	521,4163	778,0702
28	13,50	0,7968	2,9397	0,7698	3,1752	505,5814	770,4406
29	14,00	0,4119	1,3521	0,5446	2,1777	489,7466	762,8111
30	14,50	0,1396	0,2633	0,3537	1,3559	473,9117	755,1815
31	15,00	-0,4147	-0,0373	0,2023	0,7208	458,0769	747,5520
32	15,50	-0,7751	-0,1384	0,0894	0,2606	442,2420	739,9225
33	16,00	-0,9054	-0,1831	-0,0489	0,0108	426,4072	732,2929
34	16,50	-0,8810	-0,1885	-0,2363	-0,0391	410,5723	724,6634
35	17,00	-0,7629	-0,1690	-0,3298	-0,0665	394,7375	717,0338
36	17,50	-0,5979	-0,1357	-0,3542	-0,0767	378,9026	709,4043
37	18,00	-0,4209	-0,0974	-0,3288	-0,0741	363,0678	701,7748
38	18,50	-0,2565	-0,0603	-0,2674	-0,0620	347,2330	694,1452
39	19,00	-0,1228	-0,0293	-0,1787	-0,0424	331,3981	686,5157
40	19,50	-0,0334	-0,0081	-0,0668	-0,0162	315,5633	678,8861
41	20,00	0,0000	0,0000	-0,0668	-0,0162	299,7284	671,2566

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 71 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 3

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0,00	328,7275	1095,7017	188,6703	719,5954	959,7482	2896,8689
2	0,50	237,9061	743,1040	168,1105	656,6365	962,9167	2889,7702
3	1,00	153,8509	414,7858	155,7604	600,1411	965,7675	2881,2639
4	1,50	75,9707	116,8662	123,2179	455,6568	965,4126	2858,5560
5	2,00	-113,1132	14,3618	96,2097	338,9204	964,6897	2834,2177
6	2,50	-282,5734	-33,7431	74,8749	249,0675	963,5987	2808,2491
7	3,00	-407,1071	-71,1805	58,9460	183,7985	962,1397	2780,6500
8	3,50	-499,0064	-100,6536	10,5924	18,8416	954,1294	2724,0280
9	4,00	-504,9323	-108,4459	-93,0471	-12,1184	946,1191	2667,4059
10	4,50	-458,4088	-102,3867	-147,0932	-27,6273	938,1088	2610,7838
11	5,00	-384,8622	-88,5731	-165,1011	-34,2416	930,0985	2554,1617
12	5,50	-302,3117	-71,4523	-159,5830	-34,8342	922,0882	2497,5396
13	6,00	-222,5202	-54,0352	-140,4209	-31,7354	914,0779	2440,9176
14	6,50	-152,3098	-38,1674	-114,9295	-26,7175	906,0676	2384,2955
15	7,00	-94,8450	-24,8087	-88,1492	-21,0396	898,0573	2327,6734
16	7,50	-50,7704	-14,2889	-63,2486	-15,5271	890,0470	2271,0513
17	8,00	-19,1461	-6,5253	-41,9523	-10,6611	882,0367	2214,4292
18	8,50	-1,1948	1,8300	-24,9431	-6,6681	874,0264	2157,8072
19	9,00	2,1393	14,3016	-12,2077	-3,5977	866,0161	2101,1851
20	9,50	3,9381	20,4054	-3,3139	-1,3885	858,0058	2044,5630
21	10,00	4,6324	22,0624	0,0820	2,3802	849,9955	1987,9409
22	10,50	4,5914	20,8723	0,9609	5,5790	841,9852	1931,3188
23	11,00	4,1109	18,0828	1,3958	6,9553	833,9749	1874,6968
24	11,50	3,4130	14,6051	1,5197	7,0953	825,9646	1818,0747
25	12,00	2,6532	11,0575	1,4435	6,4755	810,3367	1761,4526
26	12,50	1,9314	7,8197	1,2542	5,4583	785,8186	1704,8305
27	13,00	1,3043	5,0906	1,0152	4,3018	761,3005	1648,2084
28	13,50	0,7968	2,9397	0,7698	3,1752	736,7825	1591,5864
29	14,00	0,4119	1,3521	0,5446	2,1777	712,2644	1534,9643
30	14,50	0,1396	0,2633	0,3537	1,3559	687,7463	1478,3422
31	15,00	-0,4147	-0,0373	0,2023	0,7208	663,2282	1421,7201
32	15,50	-0,7751	-0,1384	0,0894	0,2606	638,7101	1365,0980
33	16,00	-0,9054	-0,1831	-0,0489	0,0108	614,1920	1308,4760
34	16,50	-0,8810	-0,1885	-0,2363	-0,0391	589,6739	1251,8539
35	17,00	-0,7629	-0,1690	-0,3298	-0,0665	565,1558	1195,2318
36	17,50	-0,5979	-0,1357	-0,3542	-0,0767	540,6377	1138,6097
37	18,00	-0,4209	-0,0974	-0,3288	-0,0741	516,1196	1081,9876
38	18,50	-0,2565	-0,0603	-0,2674	-0,0620	491,6015	1025,3656
39	19,00	-0,1228	-0,0293	-0,1787	-0,0424	467,0834	968,7435
40	19,50	-0,0334	-0,0081	-0,0668	-0,0162	442,5653	912,1214
41	20,00	0,0000	0,0000	-0,0668	-0,0162	418,0472	855,4993

## 9.2 ARMATURE DI PROGETTO

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per la sezione di calcolo in questione, come desumibili dagli elaborati grafici di armatura delle opere relative :

Elemento	Armatura a flessione	
	Af 1	Af 2
PARAMENTO	1 $\phi$ 26/10+1 $\phi$ 26/20	1 $\phi$ 24/20
FONDAZIONE	1 $\phi$ 26/10	1 $\phi$ 26/10+1 $\phi$ 26/20

**Af1 : Armatura lato monte, Armatura inferiore fondazione**

**Af2 : Armatura lato valle, Armatura superiore fondazione**

**Aft : Armatura lato interno**

Per i pali invece sono previsti:

- 0<z< 8m : 29  $\Phi$ 26 e staffa a spirale  $\Phi$ 14/10
- 7m<z<20m:18 $\Phi$ 20 e staffa a spirale  $\Phi$ 14/20

Ai fini delle verifiche si è fatto riferimento per la parte in elevazione (paramento e fondazione muro) ad un copriferro di calcolo (asse armature) pari a 4 cm, mentre per i pali si è assunto un copriferro di calcolo pari a 7 cm.

## 9.3 VERIFICHE CAPACITÀ PORTANTE

Nel seguito si riportano i risultati riguardanti la valutazione della lunghezza minima dei pali necessaria al soddisfacimento delle verifiche di capacità portante.

In particolare da un confronto tra i valori massimi degli sforzi normali massimi attesi e le curve di capacità portante presentate al prg 4.3, con riferimento ai pali di diametro D800 si è ottenuto

$$N_{\max} = 2897 \text{ kN}$$

In definitiva si è assunto per il muro tipo 1  $L_{\text{pali}} = 20.00\text{m}$ .



Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 73 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

## 9.4 VERIFICHE STRUTTURALI PARAMENTO E FONDAZIONE (SLU – SLE)

### Verifiche strutturali per paramento e fondazione

Di seguito si riporta l'inviluppo delle sollecitazioni nel paramento e nella fondazione ed i risultati della verifica a pressoflessione degli stessi.

#### Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

#### Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,7585	4,7585	0,0378	2,3733	0,6350	13,1409
3	0,75	9,8401	9,8401	0,4649	9,8817	2,5400	27,8487
4	1,13	15,2449	15,2449	1,7517	23,0994	5,7151	44,0634
5	1,50	20,9728	20,9728	4,3689	42,5569	10,1601	61,6298
6	1,88	27,0239	27,0239	8,7918	68,7358	15,9213	80,4580
7	2,25	33,3980	33,3980	15,5598	102,0879	23,3094	100,4517
8	2,63	40,0953	40,0953	25,2909	143,0248	32,2719	121,5154
9	3,00	47,1158	47,1158	38,4843	191,9321	42,3827	143,6022
10	3,38	54,4594	54,4594	55,5398	249,1818	53,5382	166,6820
11	3,75	62,1261	62,1261	76,8337	315,1365	65,6889	190,7339
12	4,13	70,1159	70,1159	102,7264	390,1520	78,7987	215,7431
13	4,50	78,4289	78,4289	133,5664	474,5794	92,8399	241,6985
14	4,88	87,0650	87,0650	169,6931	568,7661	107,7913	268,5918
15	5,25	96,0242	96,0242	211,4389	673,0569	123,6368	296,4168
16	5,63	105,3066	105,3066	259,1308	787,7946	140,3634	325,1688
17	6,00	114,9121	114,9121	313,0917	913,3204	157,9609	354,8442
18	6,38	124,8408	124,8408	373,6407	1049,9741	176,4214	385,4399
19	6,75	135,0925	135,0925	441,0945	1198,0948	195,7381	416,9538
20	7,13	145,6674	145,6674	515,7674	1358,0207	215,9058	449,3839
21	7,50	156,5655	156,5655	597,9585	1530,0762	236,7854	482,5975

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 74 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,7585	4,7585	0,0195	0,0195	0,4885	0,4885
3	0,75	9,8401	9,8401	0,3183	0,3183	1,9539	1,9539
4	1,13	15,2449	15,2449	1,2571	1,2571	4,3962	4,3962
5	1,50	20,9728	20,9728	3,1966	3,1966	7,8155	7,8155
6	1,88	27,0239	27,0239	6,4961	6,4995	12,2012	12,2348
7	2,25	33,3980	33,3980	11,4999	11,5721	17,4695	17,8862
8	2,63	40,0953	40,0953	18,5098	18,8849	23,5013	24,7464
9	3,00	47,1158	47,1158	27,7945	28,8195	30,2442	32,4858
10	3,38	54,4594	54,4594	39,6103	41,6806	37,6749	41,0250
11	3,75	62,1261	62,1261	54,2062	57,7549	45,7785	50,3265
12	4,13	70,1159	70,1159	71,8270	77,3173	54,5446	60,3630
13	4,50	78,4289	78,4289	92,7138	100,6337	63,9659	71,1140
14	4,88	87,0650	87,0650	117,1056	127,9631	74,0369	82,5633
15	5,25	96,0242	96,0242	145,2395	159,5592	84,7538	94,6987
16	5,63	105,3066	105,3066	177,3514	195,6717	96,1136	107,5106
17	6,00	114,9121	114,9121	213,6762	236,5472	108,1141	120,9914
18	6,38	124,8408	124,8408	254,4482	282,4295	120,7535	135,1350
19	6,75	135,0925	135,0925	299,9008	333,5604	134,0304	149,9364
20	7,13	145,6674	145,6674	350,2673	390,1802	147,9437	165,3917
21	7,50	156,5655	156,5655	405,7702	452,5174	162,3912	181,3939

### Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 0,50	0,000000	0,000000	0,00	0,00	1000,00	176,18	--	--
2	0,38	1,00, 0,54	0,004524	0,002262	2224,09	-67,84	467,39	280,69	--	--
3	0,75	1,00, 0,57	0,004524	0,002262	1088,55	-382,53	110,62	290,54	--	--
4	1,13	1,00, 0,61	0,004524	0,002262	726,02	-784,38	47,62	300,20	--	--
5	1,50	1,00, 0,64	0,004524	0,002262	560,59	-1137,52	26,73	309,71	--	--
6	1,88	1,00, 0,68	0,004524	0,002262	466,29	-1186,01	17,25	319,06	--	--
7	2,25	1,00, 0,71	0,004524	0,002262	405,58	-1239,73	12,14	328,29	--	--
8	2,63	1,00, 0,75	0,004524	0,002262	363,42	-1296,36	9,06	337,40	--	--
9	3,00	1,00, 0,78	0,004524	0,002262	332,57	-1354,78	7,06	346,40	--	--
10	3,38	1,00, 0,82	0,004524	0,002262	309,12	-1414,38	5,68	355,31	--	--
11	3,75	1,00, 0,85	0,004524	0,002262	290,74	-1474,81	4,68	364,13	--	--
12	4,13	1,00, 0,89	0,004524	0,002262	276,01	-1535,83	3,94	372,87	--	--
13	4,50	1,00, 0,92	0,004524	0,002262	263,97	-1597,30	3,37	381,54	--	--
14	4,88	1,00, 0,96	0,004524	0,002262	253,97	-1659,07	2,92	390,15	--	--
15	5,25	1,00, 0,99	0,004524	0,002262	245,55	-1721,13	2,56	398,70	--	--
16	5,63	1,00, 1,03	0,004524	0,002262	238,39	-1783,41	2,26	407,20	--	--
17	6,00	1,00, 1,06	0,004524	0,002262	232,25	-1845,89	2,02	415,65	--	--
18	6,38	1,00, 1,10	0,009048	0,002262	430,04	-3616,82	3,44	529,54	--	--
19	6,75	1,00, 1,13	0,009048	0,002262	422,31	-3745,37	3,13	539,69	--	--
20	7,13	1,00, 1,17	0,004524	0,002262	218,19	-2034,16	1,50	440,76	--	--
21	7,50	1,00, 1,20	0,004524	0,002262	214,59	-2097,14	1,37	449,07	--	--

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 75 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

### Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0,00	1,00, 0,50	0,000000	0,000000	0	0	0	0
2	0,38	1,00, 0,54	0,004524	0,002262	9	1	-97	-128
3	0,75	1,00, 0,57	0,004524	0,002262	21	4	-146	-301
4	1,13	1,00, 0,61	0,004524	0,002262	39	9	-105	-564
5	1,50	1,00, 0,64	0,004524	0,002262	67	15	68	-950
6	1,88	1,00, 0,68	0,004524	0,002262	109	22	563	-1529
7	2,25	1,00, 0,71	0,004524	0,002262	167	31	1551	-2327
8	2,63	1,00, 0,75	0,004524	0,002262	242	41	3125	-3350
9	3,00	1,00, 0,78	0,004524	0,002262	334	51	5319	-4592
10	3,38	1,00, 0,82	0,004524	0,002262	440	61	8131	-6038
11	3,75	1,00, 0,85	0,004524	0,002262	560	72	11556	-7677
12	4,13	1,00, 0,89	0,004524	0,002262	694	83	15586	-9498
13	4,50	1,00, 0,92	0,004524	0,002262	840	94	20213	-11490
14	4,88	1,00, 0,96	0,004524	0,002262	997	105	25431	-13644
15	5,25	1,00, 0,99	0,004524	0,002262	1164	116	31230	-15951
16	5,63	1,00, 1,03	0,004524	0,002262	1342	127	37603	-18402
17	6,00	1,00, 1,06	0,004524	0,002262	1530	138	44543	-20990
18	6,38	1,00, 1,10	0,009048	0,002262	1414	149	27514	-19837
19	6,75	1,00, 1,13	0,009048	0,002262	1577	160	31714	-22146
20	7,13	1,00, 1,17	0,004524	0,002262	2144	171	68695	-29509
21	7,50	1,00, 1,20	0,004524	0,002262	2365	182	77835	-32581

### Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

#### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	370,02	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	126,23	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	49,54	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	23,56	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	13,15	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	8,48	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	5,35	468,17	--	--
8	1,50	1,00, 1,30	0,005309	0,007571	0,00	3621,65	3,36	468,17	--	--

#### Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
9	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0	10	0	0
10	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	26	20	1159	599
11	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	76	53	2832	3342
12	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	135	96	5941	4563
13	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	242	198	10650	-3293
14	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	375	302	16513	-5105
15	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	600	399	26401	-8162
16	1,50	1,00, 1,30	0,005309	0,007571	1246	390	43487	-17221

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 76 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	370,02	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	330,58	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	89,64	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	37,96	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	19,97	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	12,21	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	8,25	468,17	--	--
8	1,41	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	5,88	468,17	--	--
9	1,61	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	4,43	370,02	--	--
10	1,82	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	3,52	468,17	--	--
11	2,03	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,90	468,17	--	--
12	2,23	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,44	468,17	--	--
13	2,44	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,09	468,17	--	--
14	2,64	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,82	468,17	--	--
15	2,85	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,58	468,17	--	--
16	3,05	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,41	468,17	--	--
17	3,25	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,29	468,17	--	--
18	3,45	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,20	468,17	--	--
19	3,65	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,11	468,17	--	--
20	3,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,04	468,17	--	--

#### Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
21	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0	0	0	0
22	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	22	0	-294	953
23	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	91	0	-1242	4016
24	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	183	0	-2492	8061
25	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	223	22	-3040	9832
26	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	224	50	-3045	9848
27	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	167	90	-2276	7362
28	1,41	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	138	57	-1873	6060
29	1,61	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	170	27	2628	7463
30	1,82	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	222	3	-3015	9752
31	2,03	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	299	0	-4062	13138
32	2,23	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	401	0	-5462	17667
33	2,44	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	528	0	-7179	23221
34	2,64	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	689	0	-9373	30318
35	2,85	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	940	0	-12795	41387
36	3,05	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1172	0	-15948	51585
37	3,25	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1312	0	-17848	57730
38	3,45	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1360	32	-18504	59852
39	3,65	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1542	167	-20979	67858
40	3,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1842	160	-25063	81067

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTE E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 77 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	---------------------------

### VERIFICHE A TAGLIO

I risultati ottenuti dalle verifiche delle sezioni maggiormente sollecitate per la struttura in esame sono riepilogati nella seguente tabella.

Verifica a taglio (per metro lineare di sviluppo longitudinale)						
Sezione	$V_{Ed}$	b	h	$V_{Rd}$	ESITO	Armatura a taglio
[-]	[kN]	[cm]	[cm]	[kN]	[-]	[-]
Paramento	482.6	100	120	974	verificato	2.5 $\Phi$ 16/40
Fondazione	1010	100	130	1383	verificato	$\Phi$ 22/20

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 78 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

## 9.5 VERIFICHE STRUTTURALI PALI DI FONDAZIONE

Di seguito si riportano le verifiche strutturali dei pali:

### Inviluppo verifiche fila di pali nr. 1

Nr.	Y	A <sub>f</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	0,011762	1065,28	-463,05	835,27	1,03
2	0,50	0,011762	975,06	-637,38	835,27	1,41
3	1,00	0,011762	807,60	-995,01	835,27	2,10
4	1,50	0,011762	400,27	-2132,50	835,27	3,80
5	2,00	0,011762	22,41	-2534,37	835,27	3,85
6	2,50	0,011762	474,75	-1361,45	835,27	2,68
7	3,00	0,011762	836,72	-995,23	835,27	2,19
8	3,50	0,011762	912,07	-811,11	835,27	1,95
9	4,00	0,011762	929,56	-773,34	835,27	1,97
10	4,50	0,011762	916,89	-806,95	835,27	2,14
11	5,00	0,011762	881,75	-896,15	835,27	2,45
12	5,50	0,011762	825,44	-1044,07	835,27	2,92
13	6,00	0,011762	746,53	-1265,21	835,27	3,59
14	6,50	0,011762	565,66	-1584,94	835,27	4,52
15	7,00	0,011762	374,55	-2040,76	835,27	5,77
16	7,50	0,011762	219,34	-2681,50	835,27	7,43
17	8,00	0,011762	101,64	-3556,57	835,27	9,57
18	8,50	0,004580	6,13	-1759,25	671,71	4,61
19	9,00	0,004580	26,17	-1484,24	671,71	4,61
20	9,50	0,004580	48,53	-1353,39	671,71	4,84
21	10,00	0,004580	57,55	-1297,61	671,71	5,29
22	10,50	0,004580	57,54	-1286,36	671,71	6,00
23	11,00	0,004580	52,00	-1304,57	671,71	7,05
24	11,50	0,004580	43,58	-1343,48	671,71	8,63
25	12,00	0,004580	34,20	-1388,79	671,71	11,13
26	12,50	0,004580	25,14	-1416,71	671,71	13,02
27	13,00	0,004580	17,14	-1415,65	671,71	13,14
28	13,50	0,004580	10,57	-1245,38	671,71	13,27
29	14,00	0,004580	5,52	-1323,32	671,71	13,40
30	14,50	0,004580	1,89	194,79	671,71	13,53
31	15,00	0,004580	0,51	-1736,89	671,71	13,66
32	15,50	0,004580	1,91	-1631,51	671,71	13,79
33	16,00	0,004580	2,55	-1398,21	671,71	13,92
34	16,50	0,004580	2,65	5286,66	671,71	14,06
35	17,00	0,004580	2,40	9153,99	671,71	14,20
36	17,50	0,004580	1,95	9266,02	671,71	14,34
37	18,00	0,004580	1,41	9312,26	671,71	14,49
38	18,50	0,004580	0,88	9336,19	671,71	14,64
39	19,00	0,004580	0,43	9349,13	671,71	14,79
40	19,50	0,004580	0,12	9355,49	671,71	14,95
41	20,00	0,004580	0,00	9357,38	671,71	15,11

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 79 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### Inviluppo verifiche fila di pali nr. 2

Nr.	Y	A <sub>f</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	0,011938	1567,97	1310,45	761,58	1,47
2	0,50	0,011938	1614,90	2041,52	761,58	2,27
3	1,00	0,011938	1366,11	3878,12	761,58	4,18
4	1,50	0,011938	894,94	9296,16	761,58	8,99
5	2,00	0,011938	13,33	9253,04	761,58	9,14
6	2,50	0,011938	446,39	5381,34	761,58	5,69
7	3,00	0,011938	854,65	3831,21	761,58	4,26
8	3,50	0,011938	1089,49	3030,07	761,58	3,49
9	4,00	0,011938	1146,03	2929,26	761,58	3,45
10	4,50	0,011938	1112,39	3188,55	761,58	3,80
11	5,00	0,011938	1019,53	3753,21	761,58	4,52
12	5,50	0,011938	883,46	4656,03	761,58	5,59
13	6,00	0,011938	718,88	5874,63	761,58	6,98
14	6,50	0,011938	533,32	7422,06	761,58	8,81
15	7,00	0,011938	353,02	9311,00	761,58	10,95
16	7,50	0,011938	206,69	11228,85	761,58	13,12
17	8,00	0,011938	95,78	12035,16	761,58	13,91
18	8,50	0,011938	13,27	12215,29	761,58	14,42
19	9,00	0,011938	32,07	12076,89	761,58	14,55
20	9,50	0,011938	59,48	12005,07	761,58	14,66
21	10,00	0,011938	70,56	11980,59	761,58	14,79
22	10,50	0,011938	70,58	11987,95	761,58	14,93
23	11,00	0,011938	63,80	12014,86	761,58	15,07
24	11,50	0,011938	53,49	12051,90	761,58	15,23
25	12,00	0,011938	42,00	12092,20	761,58	15,38
26	12,50	0,011938	30,89	12131,01	761,58	15,54
27	13,00	0,011938	21,07	12165,42	761,58	15,71
28	13,50	0,011938	13,00	12193,91	761,58	15,87
29	14,00	0,011938	6,79	12216,03	761,58	16,03
30	14,50	0,011938	2,32	12232,04	761,58	16,20
31	15,00	0,011938	0,63	12229,41	761,58	16,37
32	15,50	0,011938	2,35	12223,26	761,58	16,53
33	16,00	0,011938	3,14	12220,58	761,58	16,71
34	16,50	0,011938	3,27	12220,42	761,58	16,88
35	17,00	0,011938	2,96	12221,98	761,58	17,06
36	17,50	0,011938	2,40	12224,56	761,58	17,25
37	18,00	0,011938	1,74	12227,60	761,58	17,43
38	18,50	0,011938	1,09	12230,66	761,58	17,63
39	19,00	0,011938	0,54	12233,34	761,58	17,82
40	19,50	0,011938	0,15	12235,27	761,58	18,02
41	20,00	0,011938	0,00	12236,04	761,58	18,23

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 80 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

### Inviluppo verifiche fila di pali nr. 3

Nr.	Y	A <sub>f</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	0,011938	1716,81	4427,16	731,11	1,58
2	0,50	0,011938	1581,46	6006,01	731,11	2,16
3	1,00	0,011938	1257,52	8038,30	731,11	3,03
4	1,50	0,011938	478,80	10841,47	731,11	4,17
5	2,00	0,011938	9,46	11916,75	731,11	4,21
6	2,50	0,011938	419,13	9932,71	731,11	3,59
7	3,00	0,011938	814,70	8498,40	731,11	3,12
8	3,50	0,011938	1046,17	7537,59	731,11	2,83
9	4,00	0,011938	1102,55	7395,69	731,11	2,84
10	4,50	0,011938	1069,23	7727,30	731,11	3,02
11	5,00	0,011938	977,43	8388,86	731,11	3,35
12	5,50	0,011938	843,44	9273,39	731,11	3,77
13	6,00	0,011938	684,00	10284,85	731,11	4,26
14	6,50	0,011938	501,97	11296,41	731,11	4,78
15	7,00	0,011938	332,17	11915,43	731,11	5,12
16	7,50	0,011938	194,45	12058,19	731,11	5,31
17	8,00	0,011938	90,10	12163,30	731,11	5,50
18	8,50	0,011938	5,83	12225,40	731,11	5,67
19	9,00	0,011938	30,18	12181,07	731,11	5,80
20	9,50	0,011938	56,00	12155,75	731,11	5,95
21	10,00	0,011938	66,45	12146,90	731,11	6,11
22	10,50	0,011938	66,49	12149,27	731,11	6,29
23	11,00	0,011938	60,13	12158,57	731,11	6,49
24	11,50	0,011938	50,43	12171,48	731,11	6,70
25	12,00	0,011938	39,61	12185,55	731,11	6,92
26	12,50	0,011938	29,13	12199,12	731,11	7,16
27	13,00	0,011938	19,88	12211,17	731,11	7,41
28	13,50	0,011938	12,27	12221,17	731,11	7,68
29	14,00	0,011938	6,41	12228,95	731,11	7,97
30	14,50	0,011938	2,16	12233,93	731,11	8,28
31	15,00	0,011938	0,59	12233,67	731,11	8,60
32	15,50	0,011938	2,22	12231,45	731,11	8,96
33	16,00	0,011938	2,97	12230,46	731,11	9,35
34	16,50	0,011938	3,09	12230,37	731,11	9,77
35	17,00	0,011938	2,80	12230,90	731,11	10,23
36	17,50	0,011938	2,28	12231,81	731,11	10,74
37	18,00	0,011938	1,65	12232,91	731,11	11,31
38	18,50	0,011938	1,03	12234,03	731,11	11,93
39	19,00	0,011938	0,51	12235,02	731,11	12,63
40	19,50	0,011938	0,14	12235,75	731,11	13,41
41	20,00	0,011938	0,00	12236,04	731,11	14,30



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 81 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	---------------------------

# ALLEGATO 1

## **TABULATI DI CALCOLO MURO ANDATORE AD U IN DESTRA- S2**

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 82 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

### Geometria scatolare

Descrizione: Scatolare tipo vasca

Altezza esterna	10,60	[m]	
Larghezza esterna	16,50	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,15	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,15	[m]	
Spessore piedritto sinistro	1,40	[m]	
Spessore piedritto destro	1,40	[m]	
Spessore fondazione	1,30	[m]	

### Caratteristiche strati terreno

#### Strato di rinfilanco

Descrizione	Rilevato		
Peso di volume	18,0000	[kN/mc]	
Peso di volume saturo	18,0000	[kN/mc]	
Angolo di attrito	35,00	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	23,33	[°]	
Coesione	0	[kPa]	
Costante di Winkler	0	[kPa/m]	

#### Strato di base

Descrizione	Ag		
Peso di volume	19,0000	[kN/mc]	
Peso di volume saturo	19,0000	[kN/mc]	
Angolo di attrito	38,00	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	25,40	[°]	
Coesione	0	[kPa]	
Costante di Winkler	42500	[kPa/m]	
Tensione limite	1000	[kPa]	

### Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	0,00	[m]
---	------	-----

### Caratteristiche materiali utilizzati

#### Materiale calcestruzzo

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	30000	[kPa]	
Peso specifico calcestruzzo	25,0000	[kN/mc]	
Modulo elastico E	30976850	[kPa]	
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]	
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')			0,50
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	21,00		
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120		

### Condizioni di carico

#### Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura  
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso  
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra  
 Coppie concentrate positive se antiorarie  
 Ascisse X (esprimesse in m) positive verso destra  
 Ordinate Y (esprimesse in m) positive verso l'alto  
 Carichi concentrati espressi in kN  
 Coppie concentrate espressi in kNm  
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

#### Simbologia adottata e unità di misura

##### Forze concentrate

X, X<sub>i</sub> ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati  
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati  
 F<sub>y</sub> componente Y del carico concentrato  
 F<sub>x</sub> componente X del carico concentrato  
 M momento

##### Forze distribuite

X, X<sub>i</sub> ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali  
 Y, Y<sub>i</sub> ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali  
 V<sub>0</sub> componente normale del carico distribuito nel punto iniziale  
 V<sub>f</sub> componente normale del carico distribuito nel punto finale  
 V<sub>0t</sub> componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale  
 V<sub>ft</sub> componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale  
 D<sub>0</sub> variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi  
 D<sub>f</sub> variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 83 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n° 7 (Peso rinterro)

Distr	Fondaz.	X <sub>i</sub> = 1,55	X <sub>r</sub> = 15,25	V <sub>ni</sub> = 167,40	V <sub>nr</sub> = 167,40	V <sub>ti</sub> = 0,00	V <sub>tr</sub> = 0,00
-------	---------	-----------------------	------------------------	--------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------

Condizione di carico n° 8 (Spinta statica rinterro (P.P))

Distr	Pied_S	Y <sub>i</sub> = 1,30	Y <sub>r</sub> = 10,00	V <sub>ni</sub> = -88,70	V <sub>nr</sub> = 0,00	V <sub>ti</sub> = 0,00	V <sub>tr</sub> = 0,00
Distr	Pied_D	Y <sub>i</sub> = 1,30	Y <sub>r</sub> = 10,00	V <sub>ni</sub> = 88,70	V <sub>nr</sub> = 0,00	V <sub>ti</sub> = 0,00	V <sub>tr</sub> = 0,00

Condizione di carico n° 9 (Spinta sismica (P.P))

Distr	Pied_S	Y <sub>i</sub> = 1,30	Y <sub>r</sub> = 9,50	V <sub>ni</sub> = -45,50	V <sub>nr</sub> = -48,50	V <sub>ti</sub> = 0,00	V <sub>tr</sub> = 0,00
-------	--------	-----------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------

Condizione di carico n° 10 (Carico stradale)

Distr	Fondaz.	X <sub>i</sub> = 1,55	X <sub>r</sub> = 15,25	V <sub>ni</sub> = 67,20	V <sub>nr</sub> = 22,40	V <sub>ti</sub> = 0,00	V <sub>tr</sub> = 0,00
Distr	Pied_S	Y <sub>i</sub> = 1,30	Y <sub>r</sub> = 5,30	V <sub>ni</sub> = 18,50	V <sub>nr</sub> = 18,50	V <sub>ti</sub> = 0,00	V <sub>tr</sub> = 0,00
Distr	Pied_D	Y <sub>i</sub> = 1,30	Y <sub>r</sub> = 5,30	V <sub>ni</sub> = 6,15	V <sub>nr</sub> = 6,15	V <sub>ti</sub> = 0,00	V <sub>tr</sub> = 0,00

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

**Stato Limite Ultimo**

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo $\gamma_c$	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rd} \leq 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rd} \leq 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b <sub>w</sub>	larghezza minima sezione [mm]
$\sigma_{cp}$	tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]
$\rho_l$	rapporto geometrico di armatura
A <sub>sw</sub>	area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
$\alpha_c$	coefficiente maggiorativo, funzione di f <sub>cd</sub> e $\sigma_{cp}$

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

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

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

**Stato Limite di Esercizio**

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo	
Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)	0.60 f <sub>ck</sub>
Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)	0.45 f <sub>ck</sub>
Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)	0.80 f <sub>yk</sub>

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile	
Apertura limite fessure espresse in [mm]	
Apertura limite fessure	w <sub>1</sub> =0,20    w <sub>2</sub> =0,30    w <sub>3</sub> =0,40

Verifiche secondo:

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1



**QUADRILATERO**

Marche Umbria S.p.A.

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 84 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

Copriferro sezioni 0,0400 [m]

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	212	E	13	V13900	REL	03	B	85 di 285

### Descrizione combinazioni di carico

#### Simbologia adottata

$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\Psi$	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

#### Norme Tecniche 2008

#### Simbologia adottata

$\gamma_{G1sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G1fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G1sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_{G2sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_G$	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_c$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

#### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1,00	1,00	
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,35	1,00	
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0,00	0,00	0,00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1,50	1,30	1,30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q1fav}$	0,00	0,00	
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Q1sfav}$	1,50	1,30	
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Q1fav}$	0,00	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Q1sfav}$	1,35	1,15	1,15
Termici	Favorevole	$\gamma_{sfav}$	0,00	0,00	
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{sfav}$	1,20	1,20	

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	M1	M2		
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1,00	1,25	
Coesione efficace	$\gamma_c$	1,00	1,25	
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40	
Resistenza a compressione uniaassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,60	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_f$	1,00	1,00	

#### Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

#### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1,00	1,00	
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,00	1,00	
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0,00	0,00	
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1,00	1,00	
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q1fav}$	0,00	0,00	
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Q1sfav}$	1,00	1,00	
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Q1fav}$	0,00	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Q1sfav}$	1,00	1,00	1,00
Termici	Favorevole	$\gamma_{sfav}$	0,00	0,00	
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{sfav}$	1,00	1,00	

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	M1	M2		
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$	1,00	1,25	
Coesione efficace	$\gamma_c$	1,00	1,25	
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1,00	1,40	
Resistenza a compressione uniaassiale	$\gamma_{qu}$	1,00	1,60	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_f$	1,00	1,00	

#### Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Peso rinterro	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

#### Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 86 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Peso rinterro Sfavorevole	1.30	1.00	1.30	
Spinta statica rinterro (P.P) Sfavorevole	1.30	1.00	1.00	1.30
Spinta falda Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	

### Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio Sfavorevole	1.35	1.00	1.35	
Peso rinterro Sfavorevole	1.50	1.00	1.50	
Spinta statica rinterro (P.P) Sfavorevole	1.50	1.00	1.00	1.50
Carico stradale Sfavorevole	1.35	1.00	1.00	1.35
Spinta falda Sfavorevole	1.35	1.00	1.35	

### Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Peso rinterro Sfavorevole	1.30	1.00	1.30	
Spinta statica rinterro (P.P) Sfavorevole	1.30	1.00	1.00	1.30
Carico stradale Sfavorevole	1.15	1.00	1.00	1.15
Spinta falda Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	

### Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Peso rinterro Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Spinta statica rinterro (P.P) Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P) Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta falda Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	

### Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Peso rinterro Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Spinta statica rinterro (P.P) Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P) Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta falda Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	

### Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Peso rinterro Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Spinta statica rinterro (P.P) Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P) Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta falda Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	

### Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Peso rinterro Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Spinta statica rinterro (P.P) Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P) Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta falda Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	

### Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Peso rinterro Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Spinta statica rinterro (P.P) Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P) Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Carico stradale Sfavorevole	1.00	0.20	0.20	
Sisma da destra Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta falda Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	

### Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	212	E	13	V3900	REL	03	B	87 di 285

Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente)

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

### Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75

### Combinazione n° 15 SLE (Rara)

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 88 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

#### Analisi della spinta e verifiche

##### Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura  
 Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra  
 Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso  
 X assise (esprese in m) positive verso destra  
 Y ordinate (esprese in m) positive verso l'alto  
 M momento espresso in kNm  
 V taglio espresso in kN  
 SN sforzo normale espresso in kN  
 ux spostamento direzione X espresso in m  
 uy spostamento direzione Y espresso in m  
 $\sigma$  pressione sul terreno espressa in kPa

##### Tipo di analisi

Pressione in calotta      Pressione geostatica  
 I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**  
 La permeabilità influenza il calcolo della spinta sismica. Terreno a **Bassa permeabilità**  
 Metodo di calcolo della portanza      Terzaghi

#### Spinta sui piedritti

##### Sisma

##### Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo  $a_g = 2.12 [m/s^2]$   
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)      1.37  
 Coefficiente di amplificazione topografica (St)      1.00  
 Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )      1.00  
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale      0.50  
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)       $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 29.66$   
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)       $k_v = 0.50 * k_h = 14.83$

##### Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo  $a_g = 0.00 [m/s^2]$   
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)      1.50  
 Coefficiente di amplificazione topografica (St)      1.00  
 Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )      1.00  
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale      0.50  
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)       $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 0.00$   
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)       $k_v = 0.50 * k_h = 0.00$   
 Forma diagramma incremento sismico      Rettangolare

Spinta sismica Wood

Angolo diffusione sovraccarico      34,00 [°]

##### Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,000	0,000
2	0,000	0,000
3	0,000	0,000
4	0,000	0,000
5	0,000	0,000
6	0,000	0,000
7	0,000	0,000
8	0,000	0,000
9	0,000	0,000
10	0,000	0,000
11	0,000	0,000
12	0,000	0,000
13	0,000	0,000
14	0,000	0,000
15	0,000	0,000

##### Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	173
Numero elementi piedritto sinistro	104
Numero elementi piedritto destro	103
Numero molle piedritto sinistro	105
Numero molle piedritto destro	104



Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 89 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Analisi della combinazione n° 1**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

**Analisi della combinazione n° 2**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

**Analisi della combinazione n° 3**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

**Analisi della combinazione n° 4**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

**Analisi della combinazione n° 5**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 90 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

Spinte sismiche sui piedritti

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

Spinte sismiche sui piedritti

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

Spinte sismiche sui piedritti

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

Spinte sismiche sui piedritti

Falda

Spinta	0,00[kN]
--------	----------

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 91 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

Sottospinta 0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

#### Spinte sismiche sui piedritti

#### Falda

Spinta 0,00[kN]  
Sottospinta 0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

#### Spinte sismiche sui piedritti

#### Falda

Spinta 0,00[kN]  
Sottospinta 0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

#### Spinte sismiche sui piedritti

#### Falda

Spinta 0,00[kN]  
Sottospinta 0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 92 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

-10,79      27,59      0,0000

*Spinte sismiche sui piedritti*

*Falda*

Spinta      0,00[kN]  
Sottospinta      0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0,0000 [kPa]

*Carichi verticali in calotta*

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

*Falda*

Spinta      0,00[kN]  
Sottospinta      0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0,0000 [kPa]

*Carichi verticali in calotta*

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

*Falda*

Spinta      0,00[kN]  
Sottospinta      0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0,0000 [kPa]

*Carichi verticali in calotta*

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

*Falda*

Spinta      0,00[kN]  
Sottospinta      0,00[kPa]

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 93 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### Spostamenti

#### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,00011	0,01174
8,40	0,00000	0,00521
16,80	0,00011	0,01174

#### Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,00011	0,01033
5,63	-0,01058	0,01037
10,60	-0,02228	0,01038

#### Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00011	0,01033
5,63	0,01058	0,01037
10,60	0,02228	0,01038

#### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,00009	0,00959
8,40	0,00000	0,00438
16,80	0,00009	0,00959

#### Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,00009	0,00844
5,63	-0,00875	0,00847
10,60	-0,01848	0,00848

#### Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00009	0,00844
5,63	0,00875	0,00847
10,60	0,01848	0,00848

#### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	0,00215	0,01233
8,40	0,00225	0,00670
16,80	0,00235	0,01217

#### Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00215	0,01116
5,63	-0,00666	0,01120
10,60	-0,01663	0,01122

#### Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00235	0,01086
5,63	0,01228	0,01090
10,60	0,02347	0,01091

#### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	0,00183	0,01010
8,40	0,00192	0,00565
16,80	0,00200	0,00995

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 94 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00183	0,00915
5,63	-0,00541	0,00918
10,60	-0,01366	0,00919

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00200	0,00889
5,63	0,01020	0,00892
10,60	0,01949	0,00893

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01284	0,01230
8,40	-0,01275	0,00264
16,80	-0,01263	0,00685

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01285	0,00999
5,63	-0,03065	0,01002
10,60	-0,05139	0,01003

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01264	0,00610
5,63	-0,00743	0,00612
10,60	-0,00193	0,00613

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01284	0,01332
8,40	-0,01275	0,00288
16,80	-0,01263	0,00786

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01285	0,01089
5,63	-0,03138	0,01092
10,60	-0,05284	0,01093

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01264	0,00699
5,63	-0,00670	0,00703
10,60	-0,00047	0,00704

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01284	0,01332
8,40	-0,01275	0,00288
16,80	-0,01263	0,00786

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01285	0,01089
5,63	-0,03138	0,01092
10,60	-0,05284	0,01093

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
-------	--------------------	--------------------

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V3900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 95 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

0,65	-0,01264	0,00699
5,63	-0,00670	0,00703
10,60	-0,00047	0,00704

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01284	0,01230
8,40	-0,01275	0,00264
16,80	-0,01263	0,00685

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01285	0,00999
5,63	-0,03065	0,01002
10,60	-0,05139	0,01003

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01264	0,00610
5,63	-0,00743	0,00612
10,60	-0,00193	0,00613

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01251	0,01239
8,40	-0,01242	0,00286
16,80	-0,01230	0,00691

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01252	0,01012
5,63	-0,03007	0,01014
10,60	-0,05055	0,01015

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01230	0,00617
5,63	-0,00718	0,00620
10,60	-0,00175	0,00621

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01251	0,01340
8,40	-0,01242	0,00310
16,80	-0,01230	0,00793

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01252	0,01101
5,63	-0,03080	0,01105
10,60	-0,05200	0,01106

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01230	0,00707
5,63	-0,00645	0,00710
10,60	-0,00030	0,00711

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01251	0,01340
8,40	-0,01242	0,00310
16,80	-0,01230	0,00793

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 96 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01252	0,01101
5,63	-0,03080	0,01105
10,60	-0,05200	0,01106

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01230	0,00707
5,63	-0,00645	0,00710
10,60	-0,00030	0,00711

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01251	0,01239
8,40	-0,01242	0,00286
16,80	-0,01230	0,00691

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01252	0,01012
5,63	-0,03007	0,01014
10,60	-0,05055	0,01015

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01230	0,00617
5,63	-0,00718	0,00620
10,60	-0,00175	0,00621

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,00007	0,00817
8,40	0,00000	0,00355
16,80	0,00007	0,00817

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,00007	0,00719
5,63	-0,00730	0,00722
10,60	-0,01534	0,00723

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00007	0,00719
5,63	0,00730	0,00722
10,60	0,01534	0,00723

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	0,00118	0,00850
8,40	0,00125	0,00438
16,80	0,00132	0,00841

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00118	0,00765
5,63	-0,00512	0,00768
10,60	-0,01220	0,00769

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 14)**



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 97 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00132	0,00748
5,63	0,00824	0,00751
10,60	0,01600	0,00752

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	0,00160	0,00861
8,40	0,00167	0,00466
16,80	0,00173	0,00849

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00160	0,00781
5,63	-0,00439	0,00784
10,60	-0,01115	0,00785

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00173	0,00758
5,63	0,00856	0,00761
10,60	0,01622	0,00762

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 98 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

### Sollecitazioni

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	18,7148	3,1920
8,40	722,8956	10,9859	-575,5755
16,80	0,0000	-18,7147	3,1920

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	2054,7291	-578,7675	470,1375
5,63	213,4945	-146,3598	235,0688
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	2054,7310	578,7675	470,1375
5,63	213,4965	146,3598	235,0687
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	15,2896	2,7664
8,40	544,9007	9,2344	-498,8321
16,80	0,0000	-15,2896	2,7664

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1780,7652	-501,5985	348,2500
5,63	185,0286	-126,8451	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1780,7669	501,5985	348,2500
5,63	185,0303	126,8451	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	19,6552	-63,5469
8,40	564,9725	-25,6468	-542,4144
16,80	0,0000	-19,3893	69,5631

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1789,9941	-478,8675	470,1375
5,63	213,4945	-146,3598	235,0688
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	2142,7375	611,9775	470,1375
5,63	213,4965	146,3598	235,0687
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	16,0907	-54,0853
8,40	410,3736	-21,9713	-470,5838
16,80	0,0000	-15,8642	59,3047

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS V13900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 99 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1555,2502	-416,4985	348,2500
5,63	185,0286	-126,8451	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1855,7354	529,8885	348,2500
5,63	185,0303	126,8451	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	19,6007	380,1529
8,40	737,3932	200,9657	-575,3542
16,80	0,0000	-10,9107	-373,7713

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3731,1477	-874,5356	296,6047
5,63	631,3772	-334,4092	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	855,9500	282,5544	296,6047
5,63	13,8633	45,9279	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	21,2230	380,1529
8,40	879,7761	201,4658	-575,3542
16,80	0,0000	-12,5330	-373,7713

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3731,1477	-874,5356	399,8953
5,63	631,3772	-334,4092	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	855,9500	282,5544	399,8953
5,63	13,8633	45,9279	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	21,2230	380,1529
8,40	879,7761	201,4658	-575,3542
16,80	0,0000	-12,5330	-373,7713

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3731,1477	-874,5356	399,8953
5,63	631,3772	-334,4092	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 100 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

0,65	855,9500	282,5544	399,8953
5,63	13,8633	45,9279	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	19,6007	380,1529
8,40	737,3932	200,9657	-575,3542
16,80	0,0000	-10,9107	-373,7713

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3731,1477	-874,5356	296,6047
5,63	631,3772	-334,4092	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	855,9500	282,5544	296,6047
5,63	13,8633	45,9279	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	19,7400	370,2656
8,40	713,9972	195,5386	-570,4415
16,80	0,0000	-11,0106	-363,9386

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3691,9277	-859,7356	296,6047
5,63	631,3772	-334,4092	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	868,9880	287,4744	296,6047
5,63	13,8633	45,9279	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	21,3623	370,2656
8,40	856,3801	196,0388	-570,4415
16,80	0,0000	-12,6329	-363,9386

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3691,9277	-859,7356	399,8953
5,63	631,3772	-334,4092	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	868,9880	287,4744	399,8953
5,63	13,8633	45,9279	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	21,3623	370,2656
8,40	856,3801	196,0388	-570,4415
16,80	0,0000	-12,6329	-363,9386

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 101 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	----------------------------

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3691,9277	-859,7356	399,8953
5,63	631,3772	-334,4092	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	868,9880	287,4744	399,8953
5,63	13,8633	45,9279	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	19,7400	370,2656
8,40	713,9972	195,5386	-570,4415
16,80	0,0000	-11,0106	-363,9386

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3691,9277	-859,7356	296,6047
5,63	631,3772	-334,4092	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	868,9880	287,4744	296,6047
5,63	13,8633	45,9279	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	13,0235	2,1280
8,40	529,9356	7,4926	-383,7170
16,80	0,0000	-13,0235	2,1280

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1369,8194	-385,8450	348,2500
5,63	142,3297	-97,5732	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1369,8207	385,8450	348,2500
5,63	142,3310	97,5732	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	13,5459	-34,9492
8,40	442,2005	-12,8590	-365,2942
16,80	0,0000	-13,3982	39,0008

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1222,7444	-330,3450	348,2500
5,63	142,3297	-97,5732	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)**

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 102 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1418,7132	404,2950	348,2500
5,63	142,3310	97,5732	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	13,7201	-47,3082
8,40	412,9555	-19,6428	-359,1532
16,80	0,0000	-13,5231	51,2918

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1173,7194	-311,8450	348,2500
5,63	142,3297	-97,5732	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1435,0107	410,4450	348,2500
5,63	142,3310	97,5732	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 103 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Pressioni terreno

#### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	499
8,40	221
16,80	499

#### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	408
8,40	186
16,80	408

#### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	524
8,40	285
16,80	517

#### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	429
8,40	240
16,80	423

#### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	523
8,40	112
16,80	291

#### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	566
8,40	122
16,80	334

#### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	566
8,40	122
16,80	334

#### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	523
8,40	112
16,80	291

#### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	526
8,40	122
16,80	294

#### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	570
8,40	132
16,80	337

#### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	570
8,40	132
16,80	337

#### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	526



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 104 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

8,40      122  
16,80      294

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	347
8,40	151
16,80	347

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	361
8,40	186
16,80	357

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	366
8,40	198
16,80	361



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 105 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
N <sub>u</sub>	Sforzo normale ultimo, espresso in kN
M <sub>u</sub>	Momento ultimo, espresso in kNm
A <sub>l</sub>	Area armatura inferiore, espressa in mq
A <sub>u</sub>	Area armatura superiore, espressa in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V <sub>ud</sub>	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espresso in kN
V <sub>sd</sub>	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espresso in kN
V <sub>ud</sub>	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espresso in kN
A <sub>sw</sub>	Area armature trasversali nella sezione, espresso in mq

#### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,3000 m

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>l</sub>	A <sub>u</sub>	CS
1	0,00	0,00 (21,22)	3,19	239,82	1410,33	0,002655	0,005309	75,13
2	8,40	-722,90 (-735,35)		-575,58	-1333,13	-1703,20	0,002655	0,005309 2,32
3	16,80	0,00 (21,22)	3,19	239,82	1410,33	0,002655	0,005309	75,13

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	18,71	370,51	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	10,99	382,55	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-18,71	370,51	0,00	0,00	0,000000

#### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>l</sub>	A <sub>u</sub>	CS
1	0,65	2054,73 (2054,73)		470,14	1026,33	4485,56	0,007964	0,002655 2,18
2	5,63	213,49 (392,64)		235,07	2406,87	4020,24	0,005309	0,002655 10,24
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-578,77	624,09	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	-146,36	519,60	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

#### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>l</sub>	A <sub>u</sub>	CS
1	0,65	2054,73 (2054,73)		470,14	724,18	3165,02	0,005309	0,005309 1,54
2	5,63	213,50 (392,64)		235,07	2406,86	4020,23	0,005309	0,002655 10,24
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	578,77	553,85	0,00	4353,07	0,000000
2	5,63	146,36	519,60	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

#### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,3000 m

#### Verifiche presso-flessione

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 106 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,00	0,00 (-17,34)	2,77	250,75	1416,71	0,002655	0,005309	90,64
2	8,40	-544,90 (-555,37)		-498,83	-1460,95	-1626,54	0,002655	0,005309 2,93
3	16,80	0,00 (17,34)	2,77	250,75	1416,71	0,002655	0,005309	90,64

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	15,29	370,45	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	9,23	393,71	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-15,29	370,45	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,65	1780,77 (1780,77)		348,25	862,37	4409,72	0,007964	0,002655 2,48
2	5,63	185,03 (340,29)		174,12	1921,68	3755,47	0,005309	0,002655 11,04
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-501,60	606,33	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	-126,85	510,72	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,65	1780,77 (1780,77)		348,25	604,86	3092,92	0,005309	0,005309 1,74
2	5,63	185,03 (340,29)		174,12	1921,66	3755,47	0,005309	0,002655 11,04
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	501,60	536,09	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	126,85	510,72	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,00	0,00 (22,29)	-63,55	-1374,46	430,59	0,002655	0,005309	21,63
2	8,40	-564,97 (-594,06)		-542,41	-1476,58	-1617,16	0,002655	0,005309 2,72
3	16,80	0,00 (21,99)	69,56	14035,66	3951,98	0,002655	0,005309	201,77

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	19,66	360,81	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	-25,65	387,37	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-19,39	380,16	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 107 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

1	0,65	1789,99 (1789,99)	470,14	1199,11	4565,47	0,007964	0,002655	2,55
2	5,63	213,49 (392,64)	235,07	2406,87	4020,24	0,005309	0,002655	10,24
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-478,87	624,09	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	-146,36	519,60	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,65	2142,74 (2142,74)		470,14	689,89	3144,30	0,005309	0,005309 1,47
2	5,63	213,50 (392,64)		235,07	2406,86	4020,23	0,005309	0,002655 10,24
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	611,98	553,85	0,00	4353,07	0,000000
2	5,63	146,36	519,60	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,00	0,00 (18,25)	-54,09	-1384,03	424,74	0,002655	0,005309	25,59
2	8,40	-410,37 (-435,29)		-470,58	-1641,41	-1518,30	0,002655	0,005309 3,49
3	16,80	0,00 (17,99)	59,30	14193,98	3907,05	0,002655	0,005309	239,34

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	16,09	362,18	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	-21,97	397,81	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-15,86	378,67	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,65	1555,25 (1555,25)		348,25	1001,87	4474,24	0,007964	0,002655 2,88
2	5,63	185,03 (340,29)		174,12	1921,68	3755,47	0,005309	0,002655 11,04
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-416,50	606,33	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	-126,85	510,72	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,65	1855,74 (1855,74)		348,25	577,30	3076,27	0,005309	0,005309 1,66



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 108 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

2	5,63	185,03 (340,29)	174,13	1921,66	3755,47	0,005309	0,002655	11,04
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	529,89	536,09	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	126,85	510,72	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,00	0,00 (22,23)	380,15	17407,75	975,62	0,002655	0,005309	45,88	
2	8,40	-737,39 (-965,29)		-575,35	-1098,92	-1843,68	0,002655	0,005309	1,91
3	16,80	0,00 (12,37)	-373,77	-1985,49	57,26	0,002655	0,005309	5,32	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	19,60	425,21	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	200,97	382,58	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-10,91	315,81	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,65	3731,15 (3731,15)		296,60	331,01	4163,95	0,007964	0,002655	1,12
2	5,63	631,38 (1040,69)		148,30	418,26	2935,08	0,005309	0,002655	2,82
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-874,54	598,80	0,00	4316,45	0,000000
2	5,63	-334,41	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,65	855,95 (855,95)		296,60	1195,40	3449,73	0,005309	0,005309	4,03
2	5,63	13,86 (70,08)	148,30	10558,12	4989,15	0,005309	0,002655	71,19	
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	282,55	528,57	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,00	0,00 (-24,07)	380,15	17388,13	1025,59	0,002655	0,005309	45,83	
2	8,40	-879,78 (-1108,24)		-575,35	-990,83	-1908,52	0,002655	0,005309	1,72

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 109 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

3	16,80	0,00 (14,21)	-373,77	-1976,27	62,90	0,002655	0,005309	5,30
---	-------	--------------	---------	----------	-------	----------	----------	------

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	21,22	425,21	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	201,47	382,58	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-12,53	315,81	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>R</sub>	A <sub>T</sub>	CS
1	0,65	3731,15 (3731,15)		399,90	452,29	4220,05	0,007964	0,002655 1,13
2	5,63	631,38 (1040,69)		199,95	580,97	3023,87	0,005309	0,002655 2,91
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-874,54	613,85	0,00	4338,24	0,000000
2	5,63	-334,41	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>R</sub>	A <sub>T</sub>	CS
1	0,65	855,95 (855,95)		399,90	1775,42	3800,17	0,005309	0,005309 4,44
2	5,63	13,86 (70,08)	199,95	12518,53	4387,58	0,005309	0,002655	62,61
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	282,55	543,62	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>R</sub>	A <sub>T</sub>	CS
1	0,00	0,00 (-24,07)	380,15	17388,13	1025,59	0,002655	0,005309	45,83
2	8,40	-879,78 (-1108,24)		-575,35	-990,83	-1908,52	0,002655	0,005309 1,72
3	16,80	0,00 (14,21)	-373,77	-1976,27	62,90	0,002655	0,005309	5,30

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	21,22	425,21	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	201,47	382,58	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-12,53	315,81	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>R</sub>	A <sub>T</sub>	CS
1	0,65	3731,15 (3731,15)		399,90	452,29	4220,05	0,007964	0,002655 1,13
2	5,63	631,38 (1040,69)		199,95	580,97	3023,87	0,005309	0,002655 2,91
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 110 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-874,54	613,85	0,00	4338,24	0,000000
2	5,63	-334,41	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,65	855,95 (855,95)		399,90	1775,42	3800,17	0,005309	0,005309	4,44
2	5,63	13,86 (70,08)	199,95	12518,53	4387,58	0,005309	0,002655	62,61	
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	282,55	543,62	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,00	0,00 (22,23)	380,15	17407,75	975,62	0,002655	0,005309	45,88	
2	8,40	-737,39 (-965,29)		-575,35	-1098,92	-1843,68	0,002655	0,005309	1,91
3	16,80	0,00 (12,37)	-373,77	-1985,49	57,26	0,002655	0,005309	5,32	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	19,60	425,21	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	200,97	382,58	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-10,91	315,81	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,65	3731,15 (3731,15)		296,60	331,01	4163,95	0,007964	0,002655	1,12
2	5,63	631,38 (1040,69)		148,30	418,26	2935,08	0,005309	0,002655	2,82
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-874,54	598,80	0,00	4316,45	0,000000
2	5,63	-334,41	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,65	855,95 (855,95)		296,60	1195,40	3449,73	0,005309	0,005309	4,03
2	5,63	13,86 (70,08)	148,30	10558,12	4989,15	0,005309	0,002655	71,19	
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 111 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	282,55	528,57	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,00	0,00 (-22,39)	370,27	17394,69	1008,90	0,002655	0,005309	47,07
2	8,40	-714,00 (-935,74)		-570,44	-1117,24	0,002655	0,005309	0,005309 1,96
3	16,80	0,00 (-12,49)	-363,94	-1982,04	59,37	0,002655	0,005309	5,46

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	19,74	423,77	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	195,54	383,30	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-11,01	317,24	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,65	3691,93 (3691,93)		296,60	334,66	4165,64	0,007964	0,002655 1,13
2	5,63	631,38 (1040,69)		148,30	418,26	2935,08	0,005309	0,002655 2,82
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-859,74	598,80	0,00	4316,45	0,000000
2	5,63	-334,41	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,65	868,99 (868,99)		296,60	1172,81	3436,07	0,005309	0,005309 3,95
2	5,63	13,86 (70,08)	148,30	10558,12	4989,15	0,005309	0,002655	71,19
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	287,47	528,57	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,00	0,00 (24,22)	370,27	17374,58	1060,13	0,002655	0,005309	47,02
2	8,40	-856,38 (-1078,69)		-570,44	-1004,84	-1900,11	0,002655	0,005309 1,76
3	16,80	0,00 (14,33)	-363,94	-1972,60	65,14	0,002655	0,005309	5,43

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 112 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	21,36	423,77	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	196,04	383,30	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-12,63	317,24	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>Ri</sub>	A <sub>Is</sub>	CS	
1	0,65	3691,93 (3691,93)		399,90	457,35	4222,39	0,007964	0,002655	1,14
2	5,63	631,38 (1040,69)		199,95	580,97	3023,87	0,005309	0,002655	2,91
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-859,74	613,85	0,00	4338,24	0,000000
2	5,63	-334,41	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>Ri</sub>	A <sub>Is</sub>	CS	
1	0,65	868,99 (868,99)		399,90	1738,52	3777,87	0,005309	0,005309	4,35
2	5,63	13,86 (70,08)	199,95	12518,53	4387,58	0,005309	0,002655	62,61	
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	287,47	543,62	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>Ri</sub>	A <sub>Is</sub>	CS	
1	0,00	0,00 (24,22)	370,27	17374,58	1060,13	0,002655	0,005309	47,02	
2	8,40	-856,38 (-1078,69)		-570,44	-1004,84	-1900,11	0,002655	0,005309	1,76
3	16,80	0,00 (14,33)	-363,94	-1972,60	65,14	0,002655	0,005309	5,43	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	21,36	423,77	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	196,04	383,30	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-12,63	317,24	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>Ri</sub>	A <sub>Is</sub>	CS	
1	0,65	3691,93 (3691,93)		399,90	457,35	4222,39	0,007964	0,002655	1,14
2	5,63	631,38 (1040,69)		199,95	580,97	3023,87	0,005309	0,002655	2,91
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 113 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-859,74	613,85	0,00	4338,24	0,000000
2	5,63	-334,41	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>Ri</sub>	A <sub>Is</sub>	CS	
1	0,65	868,99 (868,99)		399,90	1738,52	3777,87	0,005309	0,005309	4,35
2	5,63	13,86 (70,08)	199,95	12518,53	4387,58	0,005309	0,002655	62,61	
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	287,47	543,62	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>Ri</sub>	A <sub>Is</sub>	CS	
1	0,00	0,00 (-22,39)	370,27	17394,69	1008,90	0,002655	0,005309	47,07	
2	8,40	-714,00 (-935,74)		-570,44	-1117,24	-1832,69	0,002655	0,005309	1,96
3	16,80	0,00 (-12,49)	-363,94	-1982,04	59,37	0,002655	0,005309	5,46	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	19,74	423,77	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	195,54	383,30	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-11,01	317,24	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>Ri</sub>	A <sub>Is</sub>	CS	
1	0,65	3691,93 (3691,93)		296,60	334,66	4165,64	0,007964	0,002655	1,13
2	5,63	631,38 (1040,69)		148,30	418,26	2935,08	0,005309	0,002655	2,82
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-859,74	598,80	0,00	4316,45	0,000000
2	5,63	-334,41	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>Ri</sub>	A <sub>Is</sub>	CS	
1	0,65	868,99 (868,99)		296,60	1172,81	3436,07	0,005309	0,005309	3,95
2	5,63	13,86 (70,08)	148,30	10558,12	4989,15	0,005309	0,002655	71,19	
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 114 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	----------------------------

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>nd</sub>	V <sub>nsd</sub>	V <sub>ncd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	287,47	528,57	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 115 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

#### Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A <sub>i</sub>	Area armatura inferiore, espressa in mq
A <sub>s</sub>	Area armatura superiore, espressa in mq
σ <sub>i</sub>	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espressa in kPa
σ <sub>s</sub>	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in kPa
σ <sub>c</sub>	Tensione nel calcestruzzo, espressa in kPa
τ <sub>c</sub>	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in kPa
A <sub>sw</sub>	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

#### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>i</sub>	A <sub>s</sub>	σ <sub>i</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,00	0,00	2,13	0,002655	0,005309	76	26	4
2	8,40	-529,94	-383,72	0,002655	0,005309	119204	25346	1433
3	16,80	0,00	2,13	0,002655	0,005309	76	26	4

#### Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	13,02	10	0,000000
2	8,40	7,49	7	0,000000
3	16,80	-13,02	-10	0,000000

#### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>i</sub>	A <sub>s</sub>	σ <sub>i</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,65	1369,82	348,25	0,007964	0,002655	79111	123937	4060
2	5,63	142,33	174,12	0,005309	0,002655	10674	9657	538
3	10,60	0,00	0,00	0,005309	0,002655	0	0	0

#### Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-385,84	-334	0,000000
2	5,63	-97,57	-84	0,000000
3	10,60	0,00	0	0,000000

#### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>i</sub>	A <sub>s</sub>	σ <sub>i</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,65	1369,82	348,25	0,005309	0,005309	76285	175983	3997
2	5,63	142,33	174,13	0,005309	0,002655	10674	9657	538
3	10,60	0,00	0,00	0,005309	0,002655	0	0	0

#### Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	385,85	334	0,000000
2	5,63	97,57	84	0,000000
3	10,60	0,00	0	0,000000

#### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>i</sub>	A <sub>s</sub>	σ <sub>i</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>c</sub>
----	---	---	---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 116 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

1	0,00	0,00	-34,95	0,002655	0,005309	3149	6868	0
2	8,40	-442,20	-365,29	0,002655	0,005309	103446	19603	1126
3	16,80	0,00	39,00	0,002655	0,005309	559	558	27

### Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,00	13,55	10	0,000000
2	8,40	-12,86	-12	0,000000
3	16,80	-13,40	-10	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,65	1222,74	348,25	0,007964	0,002655	71207	108832	3651
2	5,63	142,33	174,13	0,005309	0,002655	10674	9657	538
3	10,60	0,00	0,00	0,005309	0,002655	0	0	0

### Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,65	-330,34	-286	0,000000
2	5,63	-97,57	-84	0,000000
3	10,60	0,00	0	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,65	1418,71	348,25	0,005309	0,005309	78818	183248	4131
2	5,63	142,33	174,12	0,005309	0,002655	10674	9657	538
3	10,60	0,00	0,00	0,005309	0,002655	0	0	0

### Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,65	404,30	350	0,000000
2	5,63	97,57	84	0,000000
3	10,60	0,00	0	0,000000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,3000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,00	0,00	-47,31	0,002655	0,005309	4310	9200	0
2	8,40	-412,96	-359,15	0,002655	0,005309	98206	17654	1022
3	16,80	0,00	51,29	0,002655	0,005309	721	749	36

### Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,00	13,72	11	0,000000
2	8,40	-19,64	-18	0,000000
3	16,80	-13,52	-10	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
----	---	---	---	----------	----------	---------------	---------------	------------



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 117 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	----------------------------

1	0,65	1173,72	348,25	0,007964	0,002655	68570	103800	3514
2	5,63	142,33	174,12	0,005309	0,002655	10674	9657	538
3	10,60	0,00	0,00	0,005309	0,002655	0	0	0

### Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,65	-311,84	-270	0,000000
2	5,63	-97,57	-84	0,000000
3	10,60	0,00	0	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{R1}$	$A_{R2}$	$\sigma_{R1}$	$\sigma_{R2}$	$\sigma_c$
1	0,65	1435,01	348,25	0,005309	0,005309	79662	185670	4176
2	5,63	142,33	174,12	0,005309	0,002655	10674	9657	538
3	10,60	0,00	0,00	0,005309	0,002655	0	0	0

### Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,65	410,45	355	0,000000
2	5,63	97,57	84	0,000000
3	10,60	0,00	0	0,000000

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 118 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

### Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X <sub>i</sub>	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M <sub>p</sub>	Momento, espresso in kNm
M <sub>n</sub>	Momento, espresso in kNm
w <sub>i</sub>	Ampiezza fessure, espresso in mm
w <sub>lim</sub>	Apertura limite fessure, espresso in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresso in mm
ε <sub>sm</sub>	Deformazione nelle fessure, espresso in [%]

#### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,04	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	0,89	0,00	0,30	0,00	0,000
2	8,40	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	-529,94	0,00	0,30	0,00	0,000
3	16,76	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	0,89	0,00	0,30	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,65	0,007964	0,002655	708,07	-634,45	1369,82	0,09	0,30	99,93	0,049
2	5,63	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	142,33	0,00	0,30	0,00	0,000
3	10,60	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	0,00	0,00	0,30	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,65	0,005309	0,005309	672,19	-672,19	1369,82	0,15	0,30	126,21	0,071
2	5,63	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	142,33	0,00	0,30	0,00	0,000
3	10,60	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	0,00	0,00	0,30	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,04	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	0,92	0,00	0,40	0,00	0,000
2	8,40	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	-442,20	0,00	0,40	0,00	0,000
3	16,76	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	0,91	0,00	0,40	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,65	0,007964	0,002655	708,07	-634,45	1222,74	0,07	0,40	99,93	0,041
2	5,63	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	142,33	0,00	0,40	0,00	0,000
3	10,60	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	0,00	0,00	0,40	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,65	0,005309	0,005309	672,19	-672,19	1418,71	0,16	0,40	126,21	0,075
2	5,63	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	142,33	0,00	0,40	0,00	0,000
3	10,60	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	0,00	0,00	0,40	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,04	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	0,94	0,00	100,00	0,00	0,000
2	8,40	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	-412,96	0,00	100,00	0,00	0,000
3	16,76	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	0,92	0,00	100,00	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,65	0,007964	0,002655	708,07	-634,45	1173,72	0,07	100,00	99,93	0,038
2	5,63	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	142,33	0,00	100,00	0,00	0,000
3	10,60	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	0,00	0,00	100,00	0,00	0,000



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 119 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	W	W <sub>im</sub>	S <sub>m</sub>	S <sub>sm</sub>
1	0,65	0,005309	0,005309	672,19	-672,19	1435,01	0,17	100,00	126,21	0,076
2	5,63	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	142,33	0,00	100,00	0,00	0,000
3	10,60	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	0,00	0,00	100,00	0,00	0,000

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 120 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Inviluppo spostamenti nodali

#### Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	U <sub>xmin</sub> [m]	U <sub>xmax</sub> [m]	U <sub>ymin</sub> [m]	U <sub>ymax</sub> [m]
0,00	-0,012844	0,002147	0,008172	0,013404
8,40	-0,012751	0,002250	0,002638	0,006703
16,73	-0,012628	0,002350	0,006846	0,012166

#### Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	U <sub>xmin</sub> [m]	U <sub>xmax</sub> [m]	U <sub>ymin</sub> [m]	U <sub>ymax</sub> [m]
0,65	-0,012852	0,002148	0,007186	0,011164
5,63	-0,031376	-0,004394	0,007216	0,011204
10,60	-0,052841	-0,011155	0,007226	0,011218

#### Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	U <sub>xmin</sub> [m]	U <sub>xmax</sub> [m]	U <sub>ymin</sub> [m]	U <sub>ymax</sub> [m]
0,65	-0,012636	0,002352	0,006096	0,010856
5,63	-0,007428	0,012283	0,006122	0,010896
10,60	-0,001926	0,023465	0,006130	0,010910

### Inviluppo sollecitazioni nodali

#### Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,00	0,00	0,00	13,02	21,36	-63,55	380,15
8,40	410,37	879,78	-25,65	201,47	-575,58	-359,15
16,80	0,00	0,00	-19,39	-10,91	-373,77	69,56

#### Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,65	1173,72	3731,15	-874,54	-311,84	296,60	470,14
5,63	142,33	631,38	-334,41	-97,57	148,30	235,07
10,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,65	855,95	2142,74	282,55	611,98	296,60	470,14
5,63	13,86	213,50	45,93	146,36	148,30	235,07
10,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Inviluppo pressioni terreno

#### Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ <sub>min</sub> [kPa]	σ <sub>max</sub> [kPa]
0,00	347	570
8,40	112	285
16,80	291	517

### Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0,00	0,002655	0,005309	21,63
8,40	0,002655	0,005309	1,72
16,80	0,002655	0,005309	5,30

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
---	-----------------	------------------	------------------	-----------------



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 121 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	----------------------------

0,00	370,51	0,00	0,00	0,000000
8,40	382,55	0,00	0,00	0,000000
16,80	370,51	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>ri</sub>	A <sub>rs</sub>	CS
0,65	0,007964	0,002655	1,12
5,63	0,005309	0,002655	2,82
10,60	0,005309	0,002655	1000,00

Y	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rsd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,65	624,09	0,00	0,00	0,000000
5,63	519,60	0,00	0,00	0,000000
10,60	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>ri</sub>	A <sub>rs</sub>	CS
0,65	0,005309	0,005309	1,47
5,63	0,005309	0,002655	10,24
10,60	0,005309	0,002655	1000,00

Y	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rsd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,65	553,85	0,00	4353,07	0,000000
5,63	519,60	0,00	0,00	0,000000
10,60	390,58	0,00	0,00	0,000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

X	A <sub>ri</sub>	A <sub>rs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>ri</sub>	σ <sub>rs</sub>
0,00	0,002655	0,005309	4	9200	4310
8,40	0,002655	0,005309	1433	25346	119204
16,80	0,002655	0,005309	36	749	721

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,00	11	0,000000
8,40	-18	0,000000
16,80	-10	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>ri</sub>	A <sub>rs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>ri</sub>	σ <sub>rs</sub>
0,65	0,007964	0,002655	4060	123937	79111
5,63	0,005309	0,002655	538	9657	10674
10,60	0,005309	0,002655	0	0	0

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,65	-334	0,000000
5,63	-84	0,000000
10,60	0	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 122 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione

H = 1,4000 m

Y	A <sub>n</sub>	A <sub>s</sub>	G <sub>c</sub>	G <sub>n</sub>	G <sub>s</sub>
0,65	0,005309	0,005309	4176	185670	79662
5,63	0,005309	0,002655	538	9657	10674
10,60	0,005309	0,002655	0	0	0

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,65	355	0,000000
5,63	84	0,000000
10,60	0	0,000000

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 123 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Verifiche geotecniche

#### Simbologia adottata

IC	Indice della combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
qu	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
Qu	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
Qr	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
FS	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	Nc	Nq	Ny	N'c	N'q	N'y	qu	Qu	Qr	FS
1	77,50	61,55	80,93	77,50	61,55	80,93	9684	162694,27	5117,44	31,79
2	44,06	28,54	27,36	44,06	28,54	27,36	3705	62244,58	4223,89	14,74
3	77,50	61,55	80,93	77,50	61,55	80,93	9586	161043,96	5946,02	27,08
4	44,06	28,54	27,36	44,06	28,54	27,36	3666	61595,85	4929,72	12,49
5	77,50	61,55	80,93	77,50	61,55	80,93	8527	143247,15	3351,62	42,74
6	77,50	61,55	80,93	77,50	61,55	80,93	8641	145173,62	3720,14	39,02
7	44,06	28,54	27,36	44,06	28,54	27,36	3306	55541,42	3720,14	14,93
8	44,06	28,54	27,36	44,06	28,54	27,36	3262	54804,38	3351,62	16,35
9	77,50	61,55	80,93	77,50	61,55	80,93	8543	143515,80	3474,37	41,31
10	77,50	61,55	80,93	77,50	61,55	80,93	8652	145354,97	3842,89	37,82
11	44,06	28,54	27,36	44,06	28,54	27,36	3310	55610,80	3842,89	14,47
12	44,06	28,54	27,36	44,06	28,54	27,36	3268	54907,16	3474,37	15,80



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 124 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Schema Strutturale

### Area ed Inerzia elementi

Destinazione	Area [mq]	Inerzia [m <sup>4</sup> ]
Fondazione	1,300000	0,1830833333
Piedritto sinistro	1,400000	0,2286666667
Piedritto destro	1,400000	0,2286666667

Simbologia adottata ed unità di misura

N	indice elemento
N <sub>i</sub>	indice nodo iniziale elemento
N <sub>j</sub>	indice nodo finale elemento
(X <sub>i</sub> , Y <sub>i</sub> )	coordinate nodo iniziale, espresse in m
(X <sub>j</sub> , Y <sub>j</sub> )	coordinate nodo finale, espresse in m
Dest	appartenza elemento

N	N <sub>i</sub>	N <sub>j</sub>	X <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	X <sub>j</sub>	Y <sub>j</sub>	Dest
1	1	2	0,0000	0,6500	0,0750	0,6500	Fond
2	2	3	0,0750	0,6500	0,1500	0,6500	Fond
3	3	4	0,1500	0,6500	0,2375	0,6500	Fond
4	4	5	0,2375	0,6500	0,3250	0,6500	Fond
5	5	6	0,3250	0,6500	0,4125	0,6500	Fond
6	6	7	0,4125	0,6500	0,5000	0,6500	Fond
7	7	8	0,5000	0,6500	0,5875	0,6500	Fond
8	8	9	0,5875	0,6500	0,6750	0,6500	Fond
9	9	10	0,6750	0,6500	0,7625	0,6500	Fond
10	10	11	0,7625	0,6500	0,8500	0,6500	Fond
11	11	12	0,8500	0,6500	0,9375	0,6500	Fond
12	12	13	0,9375	0,6500	1,0250	0,6500	Fond
13	13	14	1,0250	0,6500	1,1125	0,6500	Fond
14	14	15	1,1125	0,6500	1,2000	0,6500	Fond
15	15	16	1,2000	0,6500	1,2875	0,6500	Fond
16	16	17	1,2875	0,6500	1,3750	0,6500	Fond
17	17	18	1,3750	0,6500	1,4625	0,6500	Fond
18	18	19	1,4625	0,6500	1,5500	0,6500	Fond
19	19	20	1,5500	0,6500	1,6493	0,6500	Fond
20	20	21	1,6493	0,6500	1,7486	0,6500	Fond
21	21	22	1,7486	0,6500	1,8478	0,6500	Fond
22	22	23	1,8478	0,6500	1,9471	0,6500	Fond
23	23	24	1,9471	0,6500	2,0464	0,6500	Fond
24	24	25	2,0464	0,6500	2,1457	0,6500	Fond
25	25	26	2,1457	0,6500	2,2449	0,6500	Fond
26	26	27	2,2449	0,6500	2,3442	0,6500	Fond
27	27	28	2,3442	0,6500	2,4435	0,6500	Fond
28	28	29	2,4435	0,6500	2,5428	0,6500	Fond
29	29	30	2,5428	0,6500	2,6420	0,6500	Fond
30	30	31	2,6420	0,6500	2,7413	0,6500	Fond
31	31	32	2,7413	0,6500	2,8406	0,6500	Fond
32	32	33	2,8406	0,6500	2,9399	0,6500	Fond
33	33	34	2,9399	0,6500	3,0391	0,6500	Fond
34	34	35	3,0391	0,6500	3,1384	0,6500	Fond
35	35	36	3,1384	0,6500	3,2377	0,6500	Fond
36	36	37	3,2377	0,6500	3,3370	0,6500	Fond
37	37	38	3,3370	0,6500	3,4362	0,6500	Fond
38	38	39	3,4362	0,6500	3,5355	0,6500	Fond
39	39	40	3,5355	0,6500	3,6348	0,6500	Fond
40	40	41	3,6348	0,6500	3,7341	0,6500	Fond
41	41	42	3,7341	0,6500	3,8333	0,6500	Fond
42	42	43	3,8333	0,6500	3,9326	0,6500	Fond
43	43	44	3,9326	0,6500	4,0319	0,6500	Fond
44	44	45	4,0319	0,6500	4,1312	0,6500	Fond
45	45	46	4,1312	0,6500	4,2304	0,6500	Fond
46	46	47	4,2304	0,6500	4,3297	0,6500	Fond
47	47	48	4,3297	0,6500	4,4290	0,6500	Fond
48	48	49	4,4290	0,6500	4,5283	0,6500	Fond
49	49	50	4,5283	0,6500	4,6275	0,6500	Fond
50	50	51	4,6275	0,6500	4,7268	0,6500	Fond
51	51	52	4,7268	0,6500	4,8261	0,6500	Fond
52	52	53	4,8261	0,6500	4,9254	0,6500	Fond
53	53	54	4,9254	0,6500	5,0246	0,6500	Fond
54	54	55	5,0246	0,6500	5,1239	0,6500	Fond
55	55	56	5,1239	0,6500	5,2232	0,6500	Fond
56	56	57	5,2232	0,6500	5,3225	0,6500	Fond
57	57	58	5,3225	0,6500	5,4217	0,6500	Fond
58	58	59	5,4217	0,6500	5,5210	0,6500	Fond
59	59	60	5,5210	0,6500	5,6203	0,6500	Fond
60	60	61	5,6203	0,6500	5,7196	0,6500	Fond
61	61	62	5,7196	0,6500	5,8188	0,6500	Fond
62	62	63	5,8188	0,6500	5,9181	0,6500	Fond
63	63	64	5,9181	0,6500	6,0174	0,6500	Fond
64	64	65	6,0174	0,6500	6,1167	0,6500	Fond
65	65	66	6,1167	0,6500	6,2159	0,6500	Fond

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 125 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

66	66	67	6,2159	0,6500	6,3152	0,6500	Fond
67	67	68	6,3152	0,6500	6,4145	0,6500	Fond
68	68	69	6,4145	0,6500	6,5138	0,6500	Fond
69	69	70	6,5138	0,6500	6,6130	0,6500	Fond
70	70	71	6,6130	0,6500	6,7123	0,6500	Fond
71	71	72	6,7123	0,6500	6,8116	0,6500	Fond
72	72	73	6,8116	0,6500	6,9109	0,6500	Fond
73	73	74	6,9109	0,6500	7,0101	0,6500	Fond
74	74	75	7,0101	0,6500	7,1094	0,6500	Fond
75	75	76	7,1094	0,6500	7,2087	0,6500	Fond
76	76	77	7,2087	0,6500	7,3080	0,6500	Fond
77	77	78	7,3080	0,6500	7,4072	0,6500	Fond
78	78	79	7,4072	0,6500	7,5065	0,6500	Fond
79	79	80	7,5065	0,6500	7,6058	0,6500	Fond
80	80	81	7,6058	0,6500	7,7051	0,6500	Fond
81	81	82	7,7051	0,6500	7,8043	0,6500	Fond
82	82	83	7,8043	0,6500	7,9036	0,6500	Fond
83	83	84	7,9036	0,6500	8,0029	0,6500	Fond
84	84	85	8,0029	0,6500	8,1022	0,6500	Fond
85	85	86	8,1022	0,6500	8,2014	0,6500	Fond
86	86	87	8,2014	0,6500	8,3007	0,6500	Fond
87	87	88	8,3007	0,6500	8,4000	0,6500	Fond
88	88	89	8,4000	0,6500	8,4993	0,6500	Fond
89	89	90	8,4993	0,6500	8,5986	0,6500	Fond
90	90	91	8,5986	0,6500	8,6978	0,6500	Fond
91	91	92	8,6978	0,6500	8,7971	0,6500	Fond
92	92	93	8,7971	0,6500	8,8964	0,6500	Fond
93	93	94	8,8964	0,6500	8,9957	0,6500	Fond
94	94	95	8,9957	0,6500	9,0949	0,6500	Fond
95	95	96	9,0949	0,6500	9,1942	0,6500	Fond
96	96	97	9,1942	0,6500	9,2935	0,6500	Fond
97	97	98	9,2935	0,6500	9,3928	0,6500	Fond
98	98	99	9,3928	0,6500	9,4920	0,6500	Fond
99	99	100	9,4920	0,6500	9,5913	0,6500	Fond
100	100	101	9,5913	0,6500	9,6906	0,6500	Fond
101	101	102	9,6906	0,6500	9,7899	0,6500	Fond
102	102	103	9,7899	0,6500	9,8891	0,6500	Fond
103	103	104	9,8891	0,6500	9,9884	0,6500	Fond
104	104	105	9,9884	0,6500	10,0877	0,6500	Fond
105	105	106	10,0877	0,6500	10,1870	0,6500	Fond
106	106	107	10,1870	0,6500	10,2862	0,6500	Fond
107	107	108	10,2862	0,6500	10,3855	0,6500	Fond
108	108	109	10,3855	0,6500	10,4848	0,6500	Fond
109	109	110	10,4848	0,6500	10,5841	0,6500	Fond
110	110	111	10,5841	0,6500	10,6833	0,6500	Fond
111	111	112	10,6833	0,6500	10,7826	0,6500	Fond
112	112	113	10,7826	0,6500	10,8819	0,6500	Fond
113	113	114	10,8819	0,6500	10,9812	0,6500	Fond
114	114	115	10,9812	0,6500	11,0804	0,6500	Fond
115	115	116	11,0804	0,6500	11,1797	0,6500	Fond
116	116	117	11,1797	0,6500	11,2790	0,6500	Fond
117	117	118	11,2790	0,6500	11,3783	0,6500	Fond
118	118	119	11,3783	0,6500	11,4775	0,6500	Fond
119	119	120	11,4775	0,6500	11,5768	0,6500	Fond
120	120	121	11,5768	0,6500	11,6761	0,6500	Fond
121	121	122	11,6761	0,6500	11,7754	0,6500	Fond
122	122	123	11,7754	0,6500	11,8746	0,6500	Fond
123	123	124	11,8746	0,6500	11,9739	0,6500	Fond
124	124	125	11,9739	0,6500	12,0732	0,6500	Fond
125	125	126	12,0732	0,6500	12,1725	0,6500	Fond
126	126	127	12,1725	0,6500	12,2717	0,6500	Fond
127	127	128	12,2717	0,6500	12,3710	0,6500	Fond
128	128	129	12,3710	0,6500	12,4703	0,6500	Fond
129	129	130	12,4703	0,6500	12,5696	0,6500	Fond
130	130	131	12,5696	0,6500	12,6688	0,6500	Fond
131	131	132	12,6688	0,6500	12,7681	0,6500	Fond
132	132	133	12,7681	0,6500	12,8674	0,6500	Fond
133	133	134	12,8674	0,6500	12,9667	0,6500	Fond
134	134	135	12,9667	0,6500	13,0659	0,6500	Fond
135	135	136	13,0659	0,6500	13,1652	0,6500	Fond
136	136	137	13,1652	0,6500	13,2645	0,6500	Fond
137	137	138	13,2645	0,6500	13,3638	0,6500	Fond
138	138	139	13,3638	0,6500	13,4630	0,6500	Fond
139	139	140	13,4630	0,6500	13,5623	0,6500	Fond
140	140	141	13,5623	0,6500	13,6616	0,6500	Fond
141	141	142	13,6616	0,6500	13,7609	0,6500	Fond
142	142	143	13,7609	0,6500	13,8601	0,6500	Fond
143	143	144	13,8601	0,6500	13,9594	0,6500	Fond
144	144	145	13,9594	0,6500	14,0587	0,6500	Fond
145	145	146	14,0587	0,6500	14,1580	0,6500	Fond
146	146	147	14,1580	0,6500	14,2572	0,6500	Fond
147	147	148	14,2572	0,6500	14,3565	0,6500	Fond
148	148	149	14,3565	0,6500	14,4558	0,6500	Fond

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 126 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

149	149	150	14,4558	0,6500	14,5551	0,6500	Fond
150	150	151	14,5551	0,6500	14,6543	0,6500	Fond
151	151	152	14,6543	0,6500	14,7536	0,6500	Fond
152	152	153	14,7536	0,6500	14,8529	0,6500	Fond
153	153	154	14,8529	0,6500	14,9522	0,6500	Fond
154	154	155	14,9522	0,6500	15,0514	0,6500	Fond
155	155	156	15,0514	0,6500	15,1507	0,6500	Fond
156	156	157	15,1507	0,6500	15,2500	0,6500	Fond
157	157	158	15,2500	0,6500	15,3375	0,6500	Fond
158	158	159	15,3375	0,6500	15,4250	0,6500	Fond
159	159	160	15,4250	0,6500	15,5125	0,6500	Fond
160	160	161	15,5125	0,6500	15,6000	0,6500	Fond
161	161	162	15,6000	0,6500	15,6875	0,6500	Fond
162	162	163	15,6875	0,6500	15,7750	0,6500	Fond
163	163	164	15,7750	0,6500	15,8625	0,6500	Fond
164	164	165	15,8625	0,6500	15,9500	0,6500	Fond
165	165	166	15,9500	0,6500	16,0500	0,6500	Fond
166	166	167	16,0500	0,6500	16,1500	0,6500	Fond
167	167	168	16,1500	0,6500	16,2500	0,6500	Fond
168	168	169	16,2500	0,6500	16,3500	0,6500	Fond
169	169	170	16,3500	0,6500	16,4500	0,6500	Fond
170	170	171	16,4500	0,6500	16,5500	0,6500	Fond
171	171	172	16,5500	0,6500	16,6500	0,6500	Fond
172	172	173	16,6500	0,6500	16,7250	0,6500	Fond
173	173	174	16,7250	0,6500	16,8000	0,6500	Fond
174	11	351	0,8500	0,6500	0,8500	0,7429	PiedL
175	351	352	0,8500	0,7429	0,8500	0,8357	PiedL
176	352	353	0,8500	0,8357	0,8500	0,9286	PiedL
177	353	354	0,8500	0,9286	0,8500	1,0214	PiedL
178	354	355	0,8500	1,0214	0,8500	1,1143	PiedL
179	355	356	0,8500	1,1143	0,8500	1,2071	PiedL
180	356	357	0,8500	1,2071	0,8500	1,3000	PiedL
181	357	358	0,8500	1,3000	0,8500	1,3976	PiedL
182	358	359	0,8500	1,3976	0,8500	1,4951	PiedL
183	359	360	0,8500	1,4951	0,8500	1,5927	PiedL
184	360	361	0,8500	1,5927	0,8500	1,6902	PiedL
185	361	362	0,8500	1,6902	0,8500	1,7878	PiedL
186	362	363	0,8500	1,7878	0,8500	1,8854	PiedL
187	363	364	0,8500	1,8854	0,8500	1,9829	PiedL
188	364	365	0,8500	1,9829	0,8500	2,0805	PiedL
189	365	366	0,8500	2,0805	0,8500	2,1780	PiedL
190	366	367	0,8500	2,1780	0,8500	2,2756	PiedL
191	367	368	0,8500	2,2756	0,8500	2,3732	PiedL
192	368	369	0,8500	2,3732	0,8500	2,4707	PiedL
193	369	370	0,8500	2,4707	0,8500	2,5683	PiedL
194	370	371	0,8500	2,5683	0,8500	2,6659	PiedL
195	371	372	0,8500	2,6659	0,8500	2,7634	PiedL
196	372	373	0,8500	2,7634	0,8500	2,8610	PiedL
197	373	374	0,8500	2,8610	0,8500	2,9585	PiedL
198	374	375	0,8500	2,9585	0,8500	3,0561	PiedL
199	375	376	0,8500	3,0561	0,8500	3,1537	PiedL
200	376	377	0,8500	3,1537	0,8500	3,2512	PiedL
201	377	378	0,8500	3,2512	0,8500	3,3488	PiedL
202	378	379	0,8500	3,3488	0,8500	3,4463	PiedL
203	379	380	0,8500	3,4463	0,8500	3,5439	PiedL
204	380	381	0,8500	3,5439	0,8500	3,6415	PiedL
205	381	382	0,8500	3,6415	0,8500	3,7390	PiedL
206	382	383	0,8500	3,7390	0,8500	3,8366	PiedL
207	383	384	0,8500	3,8366	0,8500	3,9341	PiedL
208	384	385	0,8500	3,9341	0,8500	4,0317	PiedL
209	385	386	0,8500	4,0317	0,8500	4,1293	PiedL
210	386	387	0,8500	4,1293	0,8500	4,2268	PiedL
211	387	388	0,8500	4,2268	0,8500	4,3244	PiedL
212	388	389	0,8500	4,3244	0,8500	4,4220	PiedL
213	389	390	0,8500	4,4220	0,8500	4,5195	PiedL
214	390	391	0,8500	4,5195	0,8500	4,6171	PiedL
215	391	392	0,8500	4,6171	0,8500	4,7146	PiedL
216	392	393	0,8500	4,7146	0,8500	4,8122	PiedL
217	393	394	0,8500	4,8122	0,8500	4,9098	PiedL
218	394	395	0,8500	4,9098	0,8500	5,0073	PiedL
219	395	396	0,8500	5,0073	0,8500	5,1049	PiedL
220	396	397	0,8500	5,1049	0,8500	5,2024	PiedL
221	397	398	0,8500	5,2024	0,8500	5,3000	PiedL
222	398	399	0,8500	5,3000	0,8500	5,3813	PiedL
223	399	400	0,8500	5,3813	0,8500	5,4625	PiedL
224	400	401	0,8500	5,4625	0,8500	5,5438	PiedL
225	401	402	0,8500	5,5438	0,8500	5,6250	PiedL
226	402	403	0,8500	5,6250	0,8500	5,7244	PiedL
227	403	404	0,8500	5,7244	0,8500	5,8237	PiedL
228	404	405	0,8500	5,8237	0,8500	5,9231	PiedL
229	405	406	0,8500	5,9231	0,8500	6,0224	PiedL
230	406	407	0,8500	6,0224	0,8500	6,1218	PiedL
231	407	408	0,8500	6,1218	0,8500	6,2212	PiedL

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 127 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

232	408	409	0,8500	6,2212	0,8500	6,3205	PiedL
233	409	410	0,8500	6,3205	0,8500	6,4199	PiedL
234	410	411	0,8500	6,4199	0,8500	6,5192	PiedL
235	411	412	0,8500	6,5192	0,8500	6,6186	PiedL
236	412	413	0,8500	6,6186	0,8500	6,7179	PiedL
237	413	414	0,8500	6,7179	0,8500	6,8173	PiedL
238	414	415	0,8500	6,8173	0,8500	6,9167	PiedL
239	415	416	0,8500	6,9167	0,8500	7,0160	PiedL
240	416	417	0,8500	7,0160	0,8500	7,1154	PiedL
241	417	418	0,8500	7,1154	0,8500	7,2147	PiedL
242	418	419	0,8500	7,2147	0,8500	7,3141	PiedL
243	419	420	0,8500	7,3141	0,8500	7,4135	PiedL
244	420	421	0,8500	7,4135	0,8500	7,5128	PiedL
245	421	422	0,8500	7,5128	0,8500	7,6122	PiedL
246	422	423	0,8500	7,6122	0,8500	7,7115	PiedL
247	423	424	0,8500	7,7115	0,8500	7,8109	PiedL
248	424	425	0,8500	7,8109	0,8500	7,9103	PiedL
249	425	426	0,8500	7,9103	0,8500	8,0096	PiedL
250	426	427	0,8500	8,0096	0,8500	8,1090	PiedL
251	427	428	0,8500	8,1090	0,8500	8,2083	PiedL
252	428	429	0,8500	8,2083	0,8500	8,3077	PiedL
253	429	430	0,8500	8,3077	0,8500	8,4071	PiedL
254	430	431	0,8500	8,4071	0,8500	8,5064	PiedL
255	431	432	0,8500	8,5064	0,8500	8,6058	PiedL
256	432	433	0,8500	8,6058	0,8500	8,7051	PiedL
257	433	434	0,8500	8,7051	0,8500	8,8045	PiedL
258	434	435	0,8500	8,8045	0,8500	8,9038	PiedL
259	435	436	0,8500	8,9038	0,8500	9,0032	PiedL
260	436	437	0,8500	9,0032	0,8500	9,1026	PiedL
261	437	438	0,8500	9,1026	0,8500	9,2019	PiedL
262	438	439	0,8500	9,2019	0,8500	9,3013	PiedL
263	439	440	0,8500	9,3013	0,8500	9,4006	PiedL
264	440	441	0,8500	9,4006	0,8500	9,5000	PiedL
265	441	442	0,8500	9,5000	0,8500	9,5833	PiedL
266	442	443	0,8500	9,5833	0,8500	9,6667	PiedL
267	443	444	0,8500	9,6667	0,8500	9,7500	PiedL
268	444	445	0,8500	9,7500	0,8500	9,8333	PiedL
269	445	446	0,8500	9,8333	0,8500	9,9167	PiedL
270	446	447	0,8500	9,9167	0,8500	10,0000	PiedL
271	447	448	0,8500	10,0000	0,8500	10,0857	PiedL
272	448	449	0,8500	10,0857	0,8500	10,1714	PiedL
273	449	450	0,8500	10,1714	0,8500	10,2571	PiedL
274	450	451	0,8500	10,2571	0,8500	10,3429	PiedL
275	451	452	0,8500	10,3429	0,8500	10,4286	PiedL
276	452	453	0,8500	10,4286	0,8500	10,5143	PiedL
277	453	454	0,8500	10,5143	0,8500	10,6000	PiedL
278	165	559	15,9500	0,6500	15,9500	0,7429	PiedR
279	559	560	15,9500	0,7429	15,9500	0,8357	PiedR
280	560	561	15,9500	0,8357	15,9500	0,9286	PiedR
281	561	562	15,9500	0,9286	15,9500	1,0214	PiedR
282	562	563	15,9500	1,0214	15,9500	1,1143	PiedR
283	563	564	15,9500	1,1143	15,9500	1,2071	PiedR
284	564	565	15,9500	1,2071	15,9500	1,3000	PiedR
285	565	566	15,9500	1,3000	15,9500	1,3976	PiedR
286	566	567	15,9500	1,3976	15,9500	1,4951	PiedR
287	567	568	15,9500	1,4951	15,9500	1,5927	PiedR
288	568	569	15,9500	1,5927	15,9500	1,6902	PiedR
289	569	570	15,9500	1,6902	15,9500	1,7878	PiedR
290	570	571	15,9500	1,7878	15,9500	1,8854	PiedR
291	571	572	15,9500	1,8854	15,9500	1,9829	PiedR
292	572	573	15,9500	1,9829	15,9500	2,0805	PiedR
293	573	574	15,9500	2,0805	15,9500	2,1780	PiedR
294	574	575	15,9500	2,1780	15,9500	2,2756	PiedR
295	575	576	15,9500	2,2756	15,9500	2,3732	PiedR
296	576	577	15,9500	2,3732	15,9500	2,4707	PiedR
297	577	578	15,9500	2,4707	15,9500	2,5683	PiedR
298	578	579	15,9500	2,5683	15,9500	2,6659	PiedR
299	579	580	15,9500	2,6659	15,9500	2,7634	PiedR
300	580	581	15,9500	2,7634	15,9500	2,8610	PiedR
301	581	582	15,9500	2,8610	15,9500	2,9585	PiedR
302	582	583	15,9500	2,9585	15,9500	3,0561	PiedR
303	583	584	15,9500	3,0561	15,9500	3,1537	PiedR
304	584	585	15,9500	3,1537	15,9500	3,2512	PiedR
305	585	586	15,9500	3,2512	15,9500	3,3488	PiedR
306	586	587	15,9500	3,3488	15,9500	3,4463	PiedR
307	587	588	15,9500	3,4463	15,9500	3,5439	PiedR
308	588	589	15,9500	3,5439	15,9500	3,6415	PiedR
309	589	590	15,9500	3,6415	15,9500	3,7390	PiedR
310	590	591	15,9500	3,7390	15,9500	3,8366	PiedR
311	591	592	15,9500	3,8366	15,9500	3,9341	PiedR
312	592	593	15,9500	3,9341	15,9500	4,0317	PiedR
313	593	594	15,9500	4,0317	15,9500	4,1293	PiedR
314	594	595	15,9500	4,1293	15,9500	4,2268	PiedR



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 128 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

315	595	596	15,9500	4,2268	15,9500	4,3244	PiedR
316	596	597	15,9500	4,3244	15,9500	4,4220	PiedR
317	597	598	15,9500	4,4220	15,9500	4,5195	PiedR
318	598	599	15,9500	4,5195	15,9500	4,6171	PiedR
319	599	600	15,9500	4,6171	15,9500	4,7146	PiedR
320	600	601	15,9500	4,7146	15,9500	4,8122	PiedR
321	601	602	15,9500	4,8122	15,9500	4,9098	PiedR
322	602	603	15,9500	4,9098	15,9500	5,0073	PiedR
323	603	604	15,9500	5,0073	15,9500	5,1049	PiedR
324	604	605	15,9500	5,1049	15,9500	5,2024	PiedR
325	605	606	15,9500	5,2024	15,9500	5,3000	PiedR
326	606	607	15,9500	5,3000	15,9500	5,3813	PiedR
327	607	608	15,9500	5,3813	15,9500	5,4625	PiedR
328	608	609	15,9500	5,4625	15,9500	5,5438	PiedR
329	609	610	15,9500	5,5438	15,9500	5,6250	PiedR
330	610	611	15,9500	5,6250	15,9500	5,7244	PiedR
331	611	612	15,9500	5,7244	15,9500	5,8239	PiedR
332	612	613	15,9500	5,8239	15,9500	5,9233	PiedR
333	613	614	15,9500	5,9233	15,9500	6,0227	PiedR
334	614	615	15,9500	6,0227	15,9500	6,1222	PiedR
335	615	616	15,9500	6,1222	15,9500	6,2216	PiedR
336	616	617	15,9500	6,2216	15,9500	6,3210	PiedR
337	617	618	15,9500	6,3210	15,9500	6,4205	PiedR
338	618	619	15,9500	6,4205	15,9500	6,5199	PiedR
339	619	620	15,9500	6,5199	15,9500	6,6193	PiedR
340	620	621	15,9500	6,6193	15,9500	6,7188	PiedR
341	621	622	15,9500	6,7188	15,9500	6,8182	PiedR
342	622	623	15,9500	6,8182	15,9500	6,9176	PiedR
343	623	624	15,9500	6,9176	15,9500	7,0170	PiedR
344	624	625	15,9500	7,0170	15,9500	7,1165	PiedR
345	625	626	15,9500	7,1165	15,9500	7,2159	PiedR
346	626	627	15,9500	7,2159	15,9500	7,3153	PiedR
347	627	628	15,9500	7,3153	15,9500	7,4148	PiedR
348	628	629	15,9500	7,4148	15,9500	7,5142	PiedR
349	629	630	15,9500	7,5142	15,9500	7,6136	PiedR
350	630	631	15,9500	7,6136	15,9500	7,7131	PiedR
351	631	632	15,9500	7,7131	15,9500	7,8125	PiedR
352	632	633	15,9500	7,8125	15,9500	7,9119	PiedR
353	633	634	15,9500	7,9119	15,9500	8,0114	PiedR
354	634	635	15,9500	8,0114	15,9500	8,1108	PiedR
355	635	636	15,9500	8,1108	15,9500	8,2102	PiedR
356	636	637	15,9500	8,2102	15,9500	8,3097	PiedR
357	637	638	15,9500	8,3097	15,9500	8,4091	PiedR
358	638	639	15,9500	8,4091	15,9500	8,5085	PiedR
359	639	640	15,9500	8,5085	15,9500	8,6080	PiedR
360	640	641	15,9500	8,6080	15,9500	8,7074	PiedR
361	641	642	15,9500	8,7074	15,9500	8,8068	PiedR
362	642	643	15,9500	8,8068	15,9500	8,9063	PiedR
363	643	644	15,9500	8,9063	15,9500	9,0057	PiedR
364	644	645	15,9500	9,0057	15,9500	9,1051	PiedR
365	645	646	15,9500	9,1051	15,9500	9,2045	PiedR
366	646	647	15,9500	9,2045	15,9500	9,3040	PiedR
367	647	648	15,9500	9,3040	15,9500	9,4034	PiedR
368	648	649	15,9500	9,4034	15,9500	9,5028	PiedR
369	649	650	15,9500	9,5028	15,9500	9,6023	PiedR
370	650	651	15,9500	9,6023	15,9500	9,7017	PiedR
371	651	652	15,9500	9,7017	15,9500	9,8011	PiedR
372	652	653	15,9500	9,8011	15,9500	9,9006	PiedR
373	653	654	15,9500	9,9006	15,9500	10,0000	PiedR
374	654	655	15,9500	10,0000	15,9500	10,0857	PiedR
375	655	656	15,9500	10,0857	15,9500	10,1714	PiedR
376	656	657	15,9500	10,1714	15,9500	10,2571	PiedR
377	657	658	15,9500	10,2571	15,9500	10,3429	PiedR
378	658	659	15,9500	10,3429	15,9500	10,4286	PiedR
379	659	660	15,9500	10,4286	15,9500	10,5143	PiedR
380	660	661	15,9500	10,5143	15,9500	10,6000	PiedR
381	1	175	0,0000	0,6500	0,0000	-0,3500	MollaF
382	2	176	0,0750	0,6500	0,0750	-0,3500	MollaF
383	3	177	0,1500	0,6500	0,1500	-0,3500	MollaF
384	4	178	0,2375	0,6500	0,2375	-0,3500	MollaF
385	5	179	0,3250	0,6500	0,3250	-0,3500	MollaF
386	6	180	0,4125	0,6500	0,4125	-0,3500	MollaF
387	7	181	0,5000	0,6500	0,5000	-0,3500	MollaF
388	8	182	0,5875	0,6500	0,5875	-0,3500	MollaF
389	9	183	0,6750	0,6500	0,6750	-0,3500	MollaF
390	10	184	0,7625	0,6500	0,7625	-0,3500	MollaF
391	11	185	0,8500	0,6500	0,8500	-0,3500	MollaF
392	12	186	0,9375	0,6500	0,9375	-0,3500	MollaF
393	13	187	1,0250	0,6500	1,0250	-0,3500	MollaF
394	14	188	1,1125	0,6500	1,1125	-0,3500	MollaF
395	15	189	1,2000	0,6500	1,2000	-0,3500	MollaF
396	16	190	1,2875	0,6500	1,2875	-0,3500	MollaF
397	17	191	1,3750	0,6500	1,3750	-0,3500	MollaF



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 129 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

398	18	192	1,4625	0,6500	1,4625	-0,3500	MollaF
399	19	193	1,5500	0,6500	1,5500	-0,3500	MollaF
400	20	194	1,6493	0,6500	1,6493	-0,3500	MollaF
401	21	195	1,7486	0,6500	1,7486	-0,3500	MollaF
402	22	196	1,8478	0,6500	1,8478	-0,3500	MollaF
403	23	197	1,9471	0,6500	1,9471	-0,3500	MollaF
404	24	198	2,0464	0,6500	2,0464	-0,3500	MollaF
405	25	199	2,1457	0,6500	2,1457	-0,3500	MollaF
406	26	200	2,2449	0,6500	2,2449	-0,3500	MollaF
407	27	201	2,3442	0,6500	2,3442	-0,3500	MollaF
408	28	202	2,4435	0,6500	2,4435	-0,3500	MollaF
409	29	203	2,5428	0,6500	2,5428	-0,3500	MollaF
410	30	204	2,6420	0,6500	2,6420	-0,3500	MollaF
411	31	205	2,7413	0,6500	2,7413	-0,3500	MollaF
412	32	206	2,8406	0,6500	2,8406	-0,3500	MollaF
413	33	207	2,9399	0,6500	2,9399	-0,3500	MollaF
414	34	208	3,0391	0,6500	3,0391	-0,3500	MollaF
415	35	209	3,1384	0,6500	3,1384	-0,3500	MollaF
416	36	210	3,2377	0,6500	3,2377	-0,3500	MollaF
417	37	211	3,3370	0,6500	3,3370	-0,3500	MollaF
418	38	212	3,4362	0,6500	3,4362	-0,3500	MollaF
419	39	213	3,5355	0,6500	3,5355	-0,3500	MollaF
420	40	214	3,6348	0,6500	3,6348	-0,3500	MollaF
421	41	215	3,7341	0,6500	3,7341	-0,3500	MollaF
422	42	216	3,8333	0,6500	3,8333	-0,3500	MollaF
423	43	217	3,9326	0,6500	3,9326	-0,3500	MollaF
424	44	218	4,0319	0,6500	4,0319	-0,3500	MollaF
425	45	219	4,1312	0,6500	4,1312	-0,3500	MollaF
426	46	220	4,2304	0,6500	4,2304	-0,3500	MollaF
427	47	221	4,3297	0,6500	4,3297	-0,3500	MollaF
428	48	222	4,4290	0,6500	4,4290	-0,3500	MollaF
429	49	223	4,5283	0,6500	4,5283	-0,3500	MollaF
430	50	224	4,6275	0,6500	4,6275	-0,3500	MollaF
431	51	225	4,7268	0,6500	4,7268	-0,3500	MollaF
432	52	226	4,8261	0,6500	4,8261	-0,3500	MollaF
433	53	227	4,9254	0,6500	4,9254	-0,3500	MollaF
434	54	228	5,0246	0,6500	5,0246	-0,3500	MollaF
435	55	229	5,1239	0,6500	5,1239	-0,3500	MollaF
436	56	230	5,2232	0,6500	5,2232	-0,3500	MollaF
437	57	231	5,3225	0,6500	5,3225	-0,3500	MollaF
438	58	232	5,4217	0,6500	5,4217	-0,3500	MollaF
439	59	233	5,5210	0,6500	5,5210	-0,3500	MollaF
440	60	234	5,6203	0,6500	5,6203	-0,3500	MollaF
441	61	235	5,7196	0,6500	5,7196	-0,3500	MollaF
442	62	236	5,8188	0,6500	5,8188	-0,3500	MollaF
443	63	237	5,9181	0,6500	5,9181	-0,3500	MollaF
444	64	238	6,0174	0,6500	6,0174	-0,3500	MollaF
445	65	239	6,1167	0,6500	6,1167	-0,3500	MollaF
446	66	240	6,2159	0,6500	6,2159	-0,3500	MollaF
447	67	241	6,3152	0,6500	6,3152	-0,3500	MollaF
448	68	242	6,4145	0,6500	6,4145	-0,3500	MollaF
449	69	243	6,5138	0,6500	6,5138	-0,3500	MollaF
450	70	244	6,6130	0,6500	6,6130	-0,3500	MollaF
451	71	245	6,7123	0,6500	6,7123	-0,3500	MollaF
452	72	246	6,8116	0,6500	6,8116	-0,3500	MollaF
453	73	247	6,9109	0,6500	6,9109	-0,3500	MollaF
454	74	248	7,0101	0,6500	7,0101	-0,3500	MollaF
455	75	249	7,1094	0,6500	7,1094	-0,3500	MollaF
456	76	250	7,2087	0,6500	7,2087	-0,3500	MollaF
457	77	251	7,3080	0,6500	7,3080	-0,3500	MollaF
458	78	252	7,4072	0,6500	7,4072	-0,3500	MollaF
459	79	253	7,5065	0,6500	7,5065	-0,3500	MollaF
460	80	254	7,6058	0,6500	7,6058	-0,3500	MollaF
461	81	255	7,7051	0,6500	7,7051	-0,3500	MollaF
462	82	256	7,8043	0,6500	7,8043	-0,3500	MollaF
463	83	257	7,9036	0,6500	7,9036	-0,3500	MollaF
464	84	258	8,0029	0,6500	8,0029	-0,3500	MollaF
465	85	259	8,1022	0,6500	8,1022	-0,3500	MollaF
466	86	260	8,2014	0,6500	8,2014	-0,3500	MollaF
467	87	261	8,3007	0,6500	8,3007	-0,3500	MollaF
468	88	262	8,4000	0,6500	8,4000	-0,3500	MollaF
469	89	263	8,4993	0,6500	8,4993	-0,3500	MollaF
470	90	264	8,5986	0,6500	8,5986	-0,3500	MollaF
471	91	265	8,6978	0,6500	8,6978	-0,3500	MollaF
472	92	266	8,7971	0,6500	8,7971	-0,3500	MollaF
473	93	267	8,8964	0,6500	8,8964	-0,3500	MollaF
474	94	268	8,9957	0,6500	8,9957	-0,3500	MollaF
475	95	269	9,0949	0,6500	9,0949	-0,3500	MollaF
476	96	270	9,1942	0,6500	9,1942	-0,3500	MollaF
477	97	271	9,2935	0,6500	9,2935	-0,3500	MollaF
478	98	272	9,3928	0,6500	9,3928	-0,3500	MollaF
479	99	273	9,4920	0,6500	9,4920	-0,3500	MollaF
480	100	274	9,5913	0,6500	9,5913	-0,3500	MollaF

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 130 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

481	101	275	9,6906	0,6500	9,6906	-0,3500	MollaF
482	102	276	9,7899	0,6500	9,7899	-0,3500	MollaF
483	103	277	9,8891	0,6500	9,8891	-0,3500	MollaF
484	104	278	9,9884	0,6500	9,9884	-0,3500	MollaF
485	105	279	10,0877	0,6500	10,0877	-0,3500	MollaF
486	106	280	10,1870	0,6500	10,1870	-0,3500	MollaF
487	107	281	10,2862	0,6500	10,2862	-0,3500	MollaF
488	108	282	10,3855	0,6500	10,3855	-0,3500	MollaF
489	109	283	10,4848	0,6500	10,4848	-0,3500	MollaF
490	110	284	10,5841	0,6500	10,5841	-0,3500	MollaF
491	111	285	10,6833	0,6500	10,6833	-0,3500	MollaF
492	112	286	10,7826	0,6500	10,7826	-0,3500	MollaF
493	113	287	10,8819	0,6500	10,8819	-0,3500	MollaF
494	114	288	10,9812	0,6500	10,9812	-0,3500	MollaF
495	115	289	11,0804	0,6500	11,0804	-0,3500	MollaF
496	116	290	11,1797	0,6500	11,1797	-0,3500	MollaF
497	117	291	11,2790	0,6500	11,2790	-0,3500	MollaF
498	118	292	11,3783	0,6500	11,3783	-0,3500	MollaF
499	119	293	11,4775	0,6500	11,4775	-0,3500	MollaF
500	120	294	11,5768	0,6500	11,5768	-0,3500	MollaF
501	121	295	11,6761	0,6500	11,6761	-0,3500	MollaF
502	122	296	11,7754	0,6500	11,7754	-0,3500	MollaF
503	123	297	11,8746	0,6500	11,8746	-0,3500	MollaF
504	124	298	11,9739	0,6500	11,9739	-0,3500	MollaF
505	125	299	12,0732	0,6500	12,0732	-0,3500	MollaF
506	126	300	12,1725	0,6500	12,1725	-0,3500	MollaF
507	127	301	12,2717	0,6500	12,2717	-0,3500	MollaF
508	128	302	12,3710	0,6500	12,3710	-0,3500	MollaF
509	129	303	12,4703	0,6500	12,4703	-0,3500	MollaF
510	130	304	12,5696	0,6500	12,5696	-0,3500	MollaF
511	131	305	12,6688	0,6500	12,6688	-0,3500	MollaF
512	132	306	12,7681	0,6500	12,7681	-0,3500	MollaF
513	133	307	12,8674	0,6500	12,8674	-0,3500	MollaF
514	134	308	12,9667	0,6500	12,9667	-0,3500	MollaF
515	135	309	13,0659	0,6500	13,0659	-0,3500	MollaF
516	136	310	13,1652	0,6500	13,1652	-0,3500	MollaF
517	137	311	13,2645	0,6500	13,2645	-0,3500	MollaF
518	138	312	13,3638	0,6500	13,3638	-0,3500	MollaF
519	139	313	13,4630	0,6500	13,4630	-0,3500	MollaF
520	140	314	13,5623	0,6500	13,5623	-0,3500	MollaF
521	141	315	13,6616	0,6500	13,6616	-0,3500	MollaF
522	142	316	13,7609	0,6500	13,7609	-0,3500	MollaF
523	143	317	13,8601	0,6500	13,8601	-0,3500	MollaF
524	144	318	13,9594	0,6500	13,9594	-0,3500	MollaF
525	145	319	14,0587	0,6500	14,0587	-0,3500	MollaF
526	146	320	14,1580	0,6500	14,1580	-0,3500	MollaF
527	147	321	14,2572	0,6500	14,2572	-0,3500	MollaF
528	148	322	14,3565	0,6500	14,3565	-0,3500	MollaF
529	149	323	14,4558	0,6500	14,4558	-0,3500	MollaF
530	150	324	14,5551	0,6500	14,5551	-0,3500	MollaF
531	151	325	14,6543	0,6500	14,6543	-0,3500	MollaF
532	152	326	14,7536	0,6500	14,7536	-0,3500	MollaF
533	153	327	14,8529	0,6500	14,8529	-0,3500	MollaF
534	154	328	14,9522	0,6500	14,9522	-0,3500	MollaF
535	155	329	15,0514	0,6500	15,0514	-0,3500	MollaF
536	156	330	15,1507	0,6500	15,1507	-0,3500	MollaF
537	157	331	15,2500	0,6500	15,2500	-0,3500	MollaF
538	158	332	15,3375	0,6500	15,3375	-0,3500	MollaF
539	159	333	15,4250	0,6500	15,4250	-0,3500	MollaF
540	160	334	15,5125	0,6500	15,5125	-0,3500	MollaF
541	161	335	15,6000	0,6500	15,6000	-0,3500	MollaF
542	162	336	15,6875	0,6500	15,6875	-0,3500	MollaF
543	163	337	15,7750	0,6500	15,7750	-0,3500	MollaF
544	164	338	15,8625	0,6500	15,8625	-0,3500	MollaF
545	165	339	15,9500	0,6500	15,9500	-0,3500	MollaF
546	166	340	16,0500	0,6500	16,0500	-0,3500	MollaF
547	167	341	16,1500	0,6500	16,1500	-0,3500	MollaF
548	168	342	16,2500	0,6500	16,2500	-0,3500	MollaF
549	169	343	16,3500	0,6500	16,3500	-0,3500	MollaF
550	170	344	16,4500	0,6500	16,4500	-0,3500	MollaF
551	171	345	16,5500	0,6500	16,5500	-0,3500	MollaF
552	172	346	16,6500	0,6500	16,6500	-0,3500	MollaF
553	173	347	16,7250	0,6500	16,7250	-0,3500	MollaF
554	174	348	16,8000	0,6500	16,8000	-0,3500	MollaF
555	1	349	0,0000	0,6500	-1,0000	0,6500	MollaPL
556	351	455	0,8500	0,7429	-0,1500	0,7429	MollaPL
557	352	456	0,8500	0,8357	-0,1500	0,8357	MollaPL
558	353	457	0,8500	0,9286	-0,1500	0,9286	MollaPL
559	354	458	0,8500	1,0214	-0,1500	1,0214	MollaPL
560	355	459	0,8500	1,1143	-0,1500	1,1143	MollaPL
561	356	460	0,8500	1,2071	-0,1500	1,2071	MollaPL
562	357	461	0,8500	1,3000	-0,1500	1,3000	MollaPL
563	358	462	0,8500	1,3976	-0,1500	1,3976	MollaPL

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 131 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	----------------------------

564	359	463	0,8500	1,4951	-0,1500	1,4951	MollaPL
565	360	464	0,8500	1,5927	-0,1500	1,5927	MollaPL
566	361	465	0,8500	1,6902	-0,1500	1,6902	MollaPL
567	362	466	0,8500	1,7878	-0,1500	1,7878	MollaPL
568	363	467	0,8500	1,8854	-0,1500	1,8854	MollaPL
569	364	468	0,8500	1,9829	-0,1500	1,9829	MollaPL
570	365	469	0,8500	2,0805	-0,1500	2,0805	MollaPL
571	366	470	0,8500	2,1780	-0,1500	2,1780	MollaPL
572	367	471	0,8500	2,2756	-0,1500	2,2756	MollaPL
573	368	472	0,8500	2,3732	-0,1500	2,3732	MollaPL
574	369	473	0,8500	2,4707	-0,1500	2,4707	MollaPL
575	370	474	0,8500	2,5683	-0,1500	2,5683	MollaPL
576	371	475	0,8500	2,6659	-0,1500	2,6659	MollaPL
577	372	476	0,8500	2,7634	-0,1500	2,7634	MollaPL
578	373	477	0,8500	2,8610	-0,1500	2,8610	MollaPL
579	374	478	0,8500	2,9585	-0,1500	2,9585	MollaPL
580	375	479	0,8500	3,0561	-0,1500	3,0561	MollaPL
581	376	480	0,8500	3,1537	-0,1500	3,1537	MollaPL
582	377	481	0,8500	3,2512	-0,1500	3,2512	MollaPL
583	378	482	0,8500	3,3488	-0,1500	3,3488	MollaPL
584	379	483	0,8500	3,4463	-0,1500	3,4463	MollaPL
585	380	484	0,8500	3,5439	-0,1500	3,5439	MollaPL
586	381	485	0,8500	3,6415	-0,1500	3,6415	MollaPL
587	382	486	0,8500	3,7390	-0,1500	3,7390	MollaPL
588	383	487	0,8500	3,8366	-0,1500	3,8366	MollaPL
589	384	488	0,8500	3,9341	-0,1500	3,9341	MollaPL
590	385	489	0,8500	4,0317	-0,1500	4,0317	MollaPL
591	386	490	0,8500	4,1293	-0,1500	4,1293	MollaPL
592	387	491	0,8500	4,2268	-0,1500	4,2268	MollaPL
593	388	492	0,8500	4,3244	-0,1500	4,3244	MollaPL
594	389	493	0,8500	4,4220	-0,1500	4,4220	MollaPL
595	390	494	0,8500	4,5195	-0,1500	4,5195	MollaPL
596	391	495	0,8500	4,6171	-0,1500	4,6171	MollaPL
597	392	496	0,8500	4,7146	-0,1500	4,7146	MollaPL
598	393	497	0,8500	4,8122	-0,1500	4,8122	MollaPL
599	394	498	0,8500	4,9098	-0,1500	4,9098	MollaPL
600	395	499	0,8500	5,0073	-0,1500	5,0073	MollaPL
601	396	500	0,8500	5,1049	-0,1500	5,1049	MollaPL
602	397	501	0,8500	5,2024	-0,1500	5,2024	MollaPL
603	398	502	0,8500	5,3000	-0,1500	5,3000	MollaPL
604	399	503	0,8500	5,3813	-0,1500	5,3813	MollaPL
605	400	504	0,8500	5,4625	-0,1500	5,4625	MollaPL
606	401	505	0,8500	5,5438	-0,1500	5,5438	MollaPL
607	402	506	0,8500	5,6250	-0,1500	5,6250	MollaPL
608	403	507	0,8500	5,7244	-0,1500	5,7244	MollaPL
609	404	508	0,8500	5,8237	-0,1500	5,8237	MollaPL
610	405	509	0,8500	5,9231	-0,1500	5,9231	MollaPL
611	406	510	0,8500	6,0224	-0,1500	6,0224	MollaPL
612	407	511	0,8500	6,1218	-0,1500	6,1218	MollaPL
613	408	512	0,8500	6,2212	-0,1500	6,2212	MollaPL
614	409	513	0,8500	6,3205	-0,1500	6,3205	MollaPL
615	410	514	0,8500	6,4199	-0,1500	6,4199	MollaPL
616	411	515	0,8500	6,5192	-0,1500	6,5192	MollaPL
617	412	516	0,8500	6,6186	-0,1500	6,6186	MollaPL
618	413	517	0,8500	6,7179	-0,1500	6,7179	MollaPL
619	414	518	0,8500	6,8173	-0,1500	6,8173	MollaPL
620	415	519	0,8500	6,9167	-0,1500	6,9167	MollaPL
621	416	520	0,8500	7,0160	-0,1500	7,0160	MollaPL
622	417	521	0,8500	7,1154	-0,1500	7,1154	MollaPL
623	418	522	0,8500	7,2147	-0,1500	7,2147	MollaPL
624	419	523	0,8500	7,3141	-0,1500	7,3141	MollaPL
625	420	524	0,8500	7,4135	-0,1500	7,4135	MollaPL
626	421	525	0,8500	7,5128	-0,1500	7,5128	MollaPL
627	422	526	0,8500	7,6122	-0,1500	7,6122	MollaPL
628	423	527	0,8500	7,7115	-0,1500	7,7115	MollaPL
629	424	528	0,8500	7,8109	-0,1500	7,8109	MollaPL
630	425	529	0,8500	7,9103	-0,1500	7,9103	MollaPL
631	426	530	0,8500	8,0096	-0,1500	8,0096	MollaPL
632	427	531	0,8500	8,1090	-0,1500	8,1090	MollaPL
633	428	532	0,8500	8,2083	-0,1500	8,2083	MollaPL
634	429	533	0,8500	8,3077	-0,1500	8,3077	MollaPL
635	430	534	0,8500	8,4071	-0,1500	8,4071	MollaPL
636	431	535	0,8500	8,5064	-0,1500	8,5064	MollaPL
637	432	536	0,8500	8,6058	-0,1500	8,6058	MollaPL
638	433	537	0,8500	8,7051	-0,1500	8,7051	MollaPL
639	434	538	0,8500	8,8045	-0,1500	8,8045	MollaPL
640	435	539	0,8500	8,9038	-0,1500	8,9038	MollaPL
641	436	540	0,8500	9,0032	-0,1500	9,0032	MollaPL
642	437	541	0,8500	9,1026	-0,1500	9,1026	MollaPL
643	438	542	0,8500	9,2019	-0,1500	9,2019	MollaPL
644	439	543	0,8500	9,3013	-0,1500	9,3013	MollaPL
645	440	544	0,8500	9,4006	-0,1500	9,4006	MollaPL
646	441	545	0,8500	9,5000	-0,1500	9,5000	MollaPL

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 132 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

647	442	546	0,8500	9,5833	-0,1500	9,5833	MollaPL
648	443	547	0,8500	9,6667	-0,1500	9,6667	MollaPL
649	444	548	0,8500	9,7500	-0,1500	9,7500	MollaPL
650	445	549	0,8500	9,8333	-0,1500	9,8333	MollaPL
651	446	550	0,8500	9,9167	-0,1500	9,9167	MollaPL
652	447	551	0,8500	10,0000	-0,1500	10,0000	MollaPL
653	448	552	0,8500	10,0857	-0,1500	10,0857	MollaPL
654	449	553	0,8500	10,1714	-0,1500	10,1714	MollaPL
655	450	554	0,8500	10,2571	-0,1500	10,2571	MollaPL
656	451	555	0,8500	10,3429	-0,1500	10,3429	MollaPL
657	452	556	0,8500	10,4286	-0,1500	10,4286	MollaPL
658	453	557	0,8500	10,5143	-0,1500	10,5143	MollaPL
659	454	558	0,8500	10,6000	-0,1500	10,6000	MollaPL
660	174	350	16,8000	0,6500	17,8000	0,6500	MollaPR
661	559	662	15,9500	0,7429	16,9500	0,7429	MollaPR
662	560	663	15,9500	0,8357	16,9500	0,8357	MollaPR
663	561	664	15,9500	0,9286	16,9500	0,9286	MollaPR
664	562	665	15,9500	1,0214	16,9500	1,0214	MollaPR
665	563	666	15,9500	1,1143	16,9500	1,1143	MollaPR
666	564	667	15,9500	1,2071	16,9500	1,2071	MollaPR
667	565	668	15,9500	1,3000	16,9500	1,3000	MollaPR
668	566	669	15,9500	1,3976	16,9500	1,3976	MollaPR
669	567	670	15,9500	1,4951	16,9500	1,4951	MollaPR
670	568	671	15,9500	1,5927	16,9500	1,5927	MollaPR
671	569	672	15,9500	1,6902	16,9500	1,6902	MollaPR
672	570	673	15,9500	1,7878	16,9500	1,7878	MollaPR
673	571	674	15,9500	1,8854	16,9500	1,8854	MollaPR
674	572	675	15,9500	1,9829	16,9500	1,9829	MollaPR
675	573	676	15,9500	2,0805	16,9500	2,0805	MollaPR
676	574	677	15,9500	2,1780	16,9500	2,1780	MollaPR
677	575	678	15,9500	2,2756	16,9500	2,2756	MollaPR
678	576	679	15,9500	2,3732	16,9500	2,3732	MollaPR
679	577	680	15,9500	2,4707	16,9500	2,4707	MollaPR
680	578	681	15,9500	2,5683	16,9500	2,5683	MollaPR
681	579	682	15,9500	2,6659	16,9500	2,6659	MollaPR
682	580	683	15,9500	2,7634	16,9500	2,7634	MollaPR
683	581	684	15,9500	2,8610	16,9500	2,8610	MollaPR
684	582	685	15,9500	2,9585	16,9500	2,9585	MollaPR
685	583	686	15,9500	3,0561	16,9500	3,0561	MollaPR
686	584	687	15,9500	3,1537	16,9500	3,1537	MollaPR
687	585	688	15,9500	3,2512	16,9500	3,2512	MollaPR
688	586	689	15,9500	3,3488	16,9500	3,3488	MollaPR
689	587	690	15,9500	3,4463	16,9500	3,4463	MollaPR
690	588	691	15,9500	3,5439	16,9500	3,5439	MollaPR
691	589	692	15,9500	3,6415	16,9500	3,6415	MollaPR
692	590	693	15,9500	3,7390	16,9500	3,7390	MollaPR
693	591	694	15,9500	3,8366	16,9500	3,8366	MollaPR
694	592	695	15,9500	3,9341	16,9500	3,9341	MollaPR
695	593	696	15,9500	4,0317	16,9500	4,0317	MollaPR
696	594	697	15,9500	4,1293	16,9500	4,1293	MollaPR
697	595	698	15,9500	4,2268	16,9500	4,2268	MollaPR
698	596	699	15,9500	4,3244	16,9500	4,3244	MollaPR
699	597	700	15,9500	4,4220	16,9500	4,4220	MollaPR
700	598	701	15,9500	4,5195	16,9500	4,5195	MollaPR
701	599	702	15,9500	4,6171	16,9500	4,6171	MollaPR
702	600	703	15,9500	4,7146	16,9500	4,7146	MollaPR
703	601	704	15,9500	4,8122	16,9500	4,8122	MollaPR
704	602	705	15,9500	4,9098	16,9500	4,9098	MollaPR
705	603	706	15,9500	5,0073	16,9500	5,0073	MollaPR
706	604	707	15,9500	5,1049	16,9500	5,1049	MollaPR
707	605	708	15,9500	5,2024	16,9500	5,2024	MollaPR
708	606	709	15,9500	5,3000	16,9500	5,3000	MollaPR
709	607	710	15,9500	5,3813	16,9500	5,3813	MollaPR
710	608	711	15,9500	5,4625	16,9500	5,4625	MollaPR
711	609	712	15,9500	5,5438	16,9500	5,5438	MollaPR
712	610	713	15,9500	5,6250	16,9500	5,6250	MollaPR
713	611	714	15,9500	5,7244	16,9500	5,7244	MollaPR
714	612	715	15,9500	5,8239	16,9500	5,8239	MollaPR
715	613	716	15,9500	5,9233	16,9500	5,9233	MollaPR
716	614	717	15,9500	6,0227	16,9500	6,0227	MollaPR
717	615	718	15,9500	6,1222	16,9500	6,1222	MollaPR
718	616	719	15,9500	6,2216	16,9500	6,2216	MollaPR
719	617	720	15,9500	6,3210	16,9500	6,3210	MollaPR
720	618	721	15,9500	6,4205	16,9500	6,4205	MollaPR
721	619	722	15,9500	6,5199	16,9500	6,5199	MollaPR
722	620	723	15,9500	6,6193	16,9500	6,6193	MollaPR
723	621	724	15,9500	6,7188	16,9500	6,7188	MollaPR
724	622	725	15,9500	6,8182	16,9500	6,8182	MollaPR
725	623	726	15,9500	6,9176	16,9500	6,9176	MollaPR
726	624	727	15,9500	7,0170	16,9500	7,0170	MollaPR
727	625	728	15,9500	7,1165	16,9500	7,1165	MollaPR
728	626	729	15,9500	7,2159	16,9500	7,2159	MollaPR
729	627	730	15,9500	7,3153	16,9500	7,3153	MollaPR



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 133 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

730	628	731	15,9500	7,4148	16,9500	7,4148	MollaPR
731	629	732	15,9500	7,5142	16,9500	7,5142	MollaPR
732	630	733	15,9500	7,6136	16,9500	7,6136	MollaPR
733	631	734	15,9500	7,7131	16,9500	7,7131	MollaPR
734	632	735	15,9500	7,8125	16,9500	7,8125	MollaPR
735	633	736	15,9500	7,9119	16,9500	7,9119	MollaPR
736	634	737	15,9500	8,0114	16,9500	8,0114	MollaPR
737	635	738	15,9500	8,1108	16,9500	8,1108	MollaPR
738	636	739	15,9500	8,2102	16,9500	8,2102	MollaPR
739	637	740	15,9500	8,3097	16,9500	8,3097	MollaPR
740	638	741	15,9500	8,4091	16,9500	8,4091	MollaPR
741	639	742	15,9500	8,5085	16,9500	8,5085	MollaPR
742	640	743	15,9500	8,6080	16,9500	8,6080	MollaPR
743	641	744	15,9500	8,7074	16,9500	8,7074	MollaPR
744	642	745	15,9500	8,8068	16,9500	8,8068	MollaPR
745	643	746	15,9500	8,9063	16,9500	8,9063	MollaPR
746	644	747	15,9500	9,0057	16,9500	9,0057	MollaPR
747	645	748	15,9500	9,1051	16,9500	9,1051	MollaPR
748	646	749	15,9500	9,2045	16,9500	9,2045	MollaPR
749	647	750	15,9500	9,3040	16,9500	9,3040	MollaPR
750	648	751	15,9500	9,4034	16,9500	9,4034	MollaPR
751	649	752	15,9500	9,5028	16,9500	9,5028	MollaPR
752	650	753	15,9500	9,6023	16,9500	9,6023	MollaPR
753	651	754	15,9500	9,7017	16,9500	9,7017	MollaPR
754	652	755	15,9500	9,8011	16,9500	9,8011	MollaPR
755	653	756	15,9500	9,9006	16,9500	9,9006	MollaPR
756	654	757	15,9500	10,0000	16,9500	10,0000	MollaPR
757	655	758	15,9500	10,0857	16,9500	10,0857	MollaPR
758	656	759	15,9500	10,1714	16,9500	10,1714	MollaPR
759	657	760	15,9500	10,2571	16,9500	10,2571	MollaPR
760	658	761	15,9500	10,3429	16,9500	10,3429	MollaPR
761	659	762	15,9500	10,4286	16,9500	10,4286	MollaPR
762	660	763	15,9500	10,5143	16,9500	10,5143	MollaPR
763	661	764	15,9500	10,6000	16,9500	10,6000	MollaPR



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 134 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Elenco prezzi unitari

Prezzo calcestruzzo in fondazione	Euro/m <sup>3</sup>	61.97
Prezzo calcestruzzo in elevazione	Euro/m <sup>3</sup>	72.30
Prezzo casseri Euro/m <sup>2</sup>	13.94	
Prezzo acciaio Euro/Kg	0.90	

### Computo dei ferri

Diametro [mm]	Lunghezza [m]	Peso [kN]
26,00	704,79	28,8067
14,00	682,00	8,0822
8,00	283,32	1,0963

### Computo delle quantità

Volume calcestruzzo in fondazione	mc	21.84
Volume calcestruzzo in elevazione	mc	26.04
Superficie casseri	m <sup>2</sup>	39.80
Acciaio per armature	Kg	3873.35

### Computo metrico

Descrizione	U.M.	Quantità	Prezzo U.	Importo(Euro)
Calcestruzzo in elevazione	(mc)	26.04	72.30	1882.69
Calcestruzzo in fondazione	(mc)	21.84	61.97	1353.42
Acciaio per armature	(Kg)	3873.35	0.90	3486.01
Casseformi	(mq)	39.80	13.94	554.81

Importo totale(per metro lineare) Euro 7276.94



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 135 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

ALLEGATO 2

TABULATI DI CALCOLO MURO ANDATORE AD U IN SINISTRA

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 136 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Geometria scatolare

Descrizione: Scatolare tipo vasca

Altezza esterna	10,60	[m]	
Larghezza esterna	16,50	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,15	[m]	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,15	[m]	[m]
Spessore piedritto sinistro	1,40	[m]	
Spessore piedritto destro	1,40	[m]	
Spessore fondazione	1,30	[m]	

### Caratteristiche strati terreno

#### Strato di rinfianco

Descrizione	Rilevato		
Peso di volume	18,0000	[kN/mc]	
Peso di volume saturo	18,0000	[kN/mc]	
Angolo di attrito	35,00	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	23,33	[°]	[°]
Coesione	0	[kPa]	
Costante di Winkler	0	[kPa/m]	

#### Strato di base

Descrizione	Ecla		
Peso di volume	19,0000	[kN/mc]	
Peso di volume saturo	19,0000	[kN/mc]	
Angolo di attrito	26,00	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	17,30	[°]	[°]
Coesione	10	[kPa]	
Costante di Winkler	37500	[kPa/m]	
Tensione limite	1000	[kPa]	

### Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	0,00	[m]
---	------	-----

### Caratteristiche materiali utilizzati

#### Materiale calcestruzzo

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	30000	[kPa]	
Peso specifico calcestruzzo	25,0000	[kN/mc]	
Modulo elastico E	30976850	[kPa]	
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]	
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')			0,50
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	21,00		
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120		

### Condizioni di carico

#### Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura  
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso  
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra  
 Coppie concentrate positive se antiorarie  
 Ascisse X (esprese in m) positive verso destra  
 Ordinate Y (esprese in m) positive verso l'alto  
 Carichi concentrati espressi in kN  
 Coppie concentrate espressi in kNm  
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

#### Simbologia adottata e unità di misura

##### Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati  
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati  
 F<sub>y</sub> componente Y del carico concentrato  
 F<sub>x</sub> componente X del carico concentrato  
 M momento

##### Forze distribuite

X<sub>0</sub>, X<sub>1</sub> ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali  
 Y<sub>0</sub>, Y<sub>1</sub> ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali  
 V<sub>0n</sub> componente normale del carico distribuito nel punto iniziale  
 V<sub>1n</sub> componente normale del carico distribuito nel punto finale  
 V<sub>0t</sub> componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale  
 V<sub>1t</sub> componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale  
 D<sub>0</sub> variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi  
 D<sub>1</sub> variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 137 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n°7 (Peso rinterro)

Distr	Fondaz.	$X_i=1,55$	$X_{ri}=15,25$	$V_{ni}=167,40$	$V_{nr}=167,40$	$V_{ti}=0,00$	$V_{tr}=0,00$
-------	---------	------------	----------------	-----------------	-----------------	---------------	---------------

Condizione di carico n°8 (Spinta statica rinterro (P.P))

Distr	Pied_S	$Y_i=1,30$	$Y_{ri}=10,00$	$V_{ni}=-88,70$	$V_{nr}=0,00$	$V_{ti}=0,00$	$V_{tr}=0,00$
-------	--------	------------	----------------	-----------------	---------------	---------------	---------------

Distr	Pied_D	$Y_i=1,30$	$Y_{ri}=10,00$	$V_{ni}=88,70$	$V_{nr}=0,00$	$V_{ti}=0,00$	$V_{tr}=0,00$
-------	--------	------------	----------------	----------------	---------------	---------------	---------------

Condizione di carico n°9 (Spinta sismica (P.P))

Distr	Pied_S	$Y_i=1,30$	$Y_{ri}=9,50$	$V_{ni}=-45,50$	$V_{nr}=-48,50$	$V_{ti}=0,00$	$V_{tr}=0,00$
-------	--------	------------	---------------	-----------------	-----------------	---------------	---------------

Condizione di carico n°10 (Carico stradale)

Distr	Fondaz.	$X_i=1,55$	$X_{ri}=15,25$	$V_{ni}=67,20$	$V_{nr}=22,40$	$V_{ti}=0,00$	$V_{tr}=0,00$
-------	---------	------------	----------------	----------------	----------------	---------------	---------------

Distr	Pied_S	$Y_i=1,30$	$Y_{ri}=5,30$	$V_{ni}=18,50$	$V_{nr}=18,50$	$V_{ti}=0,00$	$V_{tr}=0,00$
-------	--------	------------	---------------	----------------	----------------	---------------	---------------

Distr	Pied_D	$Y_i=1,30$	$Y_{ri}=5,30$	$V_{ni}=6,15$	$V_{nr}=6,15$	$V_{ti}=0,00$	$V_{tr}=0,00$
-------	--------	------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

### Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

**Stato Limite Ultimo**

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo $\gamma_c$	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

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

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
$b_w$	larghezza minima sezione [mm]
$\sigma_{cp}$	tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]
$\rho_1$	rapporto geometrico di armatura
$A_{sw}$	area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
$\alpha_c$	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e $\sigma_{cp}$

$$f_{cd} = 0.5 \cdot f_{cd}$$

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

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

**Stato Limite di Esercizio**

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo	
Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)	0.60 $f_{ck}$
Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)	0.45 $f_{ck}$
Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)	0.80 $f_{yk}$

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile	
Apertura limite fessure espresse in [mm]	
Apertura limite fessure	w1=0,20    w2=0,30    w3=0,40

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 0,0400 [m]

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 138 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Descrizione combinazioni di carico

#### Simbologia adottata

$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\Psi$	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

#### Norme Tecniche 2008

#### Simbologia adottata

$\gamma_{G1sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G1fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{G1sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_{G2sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_G$	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_c$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

#### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

##### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1,00	1,00	
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,35	1,00	
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0,00	0,00	0,00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1,50	1,50	1,30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	0,00	0,00	
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,50	1,30	
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	0,00	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,35	1,15	1,15
Termici	Favorevole	$\gamma_{sfav}$	0,00	0,00	
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{sfav}$	1,20	1,20	

##### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	M1	M2		
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{tan\phi}$	1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_c$		1,00	1,25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$		1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		$\gamma_{qu}$	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		1,00	1,00

#### Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

##### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1,00	1,00	
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,00	1,00	
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0,00	0,00	
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1,00	1,00	
Variabili	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	0,00	0,00	
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,00	1,00	
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	0,00	0,00	0,00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1,00	1,00	1,00
Termici	Favorevole	$\gamma_{sfav}$	0,00	0,00	
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{sfav}$	1,00	1,00	

##### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	M1	M2		
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{tan\phi}$	1,00	1,25
Coesione efficace	$\gamma_c$		1,00	1,25
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$		1,00	1,40
Resistenza a compressione uniassiale		$\gamma_{qu}$	1,00	1,60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		1,00	1,00

#### Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Peso rinterro	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

#### Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 139 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Peso rinterro	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30	
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30	1.30
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Peso rinterro	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Carico stradale	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta falda	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Carico stradale	Sfavorevole	1.15	1.00	1.15
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 140 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20	
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta sismica (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20	
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	0.75	0.75	

Combinazione n° 15 SLE (Rara)

	Effetto	$\gamma$	$\Psi$	C	
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Spinta falda	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Peso rinterro	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	
Spinta statica rinterro (P.P)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00
Carico stradale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00	1.00

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 141 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

### Analisi della spinta e verifiche

*Simbologia adottata ed unità di misura*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura  
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra  
Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso  
X  
Y  
M  
V  
SN  
ux  
uy  
σ<sub>t</sub>

ascisse (esprese in m) positive verso destra  
ordinate (esprese in m) positive verso l'alto  
momento espresso in kNm  
taglio espresso in kN  
sforzo normale espresso in kN  
spostamento direzione X espresso in m  
spostamento direzione Y espresso in m  
pressione sul terreno espressa in kPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta                      Pressione geostatica  
I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**  
La permeabilità influenza il calcolo della spinta sismica. Terreno a **Bassa permeabilità**  
Metodo di calcolo della portanza                      Terzaghi

Spinta sui piedritti

Sisma

**Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo  $a_g = 2.12 [m/s^2]$   
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)    1.37  
Coefficiente di amplificazione topografica (St)            1.00  
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )                                    1.00  
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale            0.50  
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)     $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 29.66$   
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)       $k_v = 0.50 * k_h = 14.83$

**Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo  $a_g = 0.00 [m/s^2]$   
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)    1.50  
Coefficiente di amplificazione topografica (St)            1.00  
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )                                    1.00  
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale            0.50  
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)     $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 0.00$   
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)       $k_v = 0.50 * k_h = 0.00$   
Forma diagramma incremento sismico                      Rettangolare

Spinta sismica Wood

Angolo diffusione sovraccarico                                    34,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,000	0,000
2	0,000	0,000
3	0,000	0,000
4	0,000	0,000
5	0,000	0,000
6	0,000	0,000
7	0,000	0,000
8	0,000	0,000
9	0,000	0,000
10	0,000	0,000
11	0,000	0,000
12	0,000	0,000
13	0,000	0,000
14	0,000	0,000
15	0,000	0,000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione                                    173  
Numero elementi piedritto sinistro                            104  
Numero elementi piedritto destro                              103  
Numero molle piedritto sinistro                                105  
Numero molle piedritto destro                                 104

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 142 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

#### Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

#### Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

#### Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

#### Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 5

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 143 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

Spinte sismiche sui piedritti

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

Analisi della combinazione n° 6

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

Spinte sismiche sui piedritti

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

Analisi della combinazione n° 7

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

Spinte sismiche sui piedritti

Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

Spinte sismiche sui piedritti

Falda

Spinta	0,00[kN]
--------	----------

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 144 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Sottospinta 0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

#### Spinte sismiche sui piedritti

#### Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

#### Spinte sismiche sui piedritti

#### Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

#### Spinte sismiche sui piedritti

#### Falda

Spinta	0,00[kN]
Sottospinta	0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]





## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 145 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

-10,79      27,59      0,0000

### Spinte sismiche sui piedritti

#### Falda

Spinta      0,00[kN]  
Sottospinta      0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

#### Falda

Spinta      0,00[kN]  
Sottospinta      0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

#### Falda

Spinta      0,00[kN]  
Sottospinta      0,00[kPa]

### Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0,0000 [kPa]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-10,79	27,59	0,0000

#### Falda

Spinta      0,00[kN]  
Sottospinta      0,00[kPa]

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 146 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Spostamenti

#### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,00011	0,01296
8,40	0,00000	0,00601
16,80	0,00011	0,01296

#### Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,00011	0,01148
5,63	-0,01094	0,01152
10,60	-0,02301	0,01154

#### Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00011	0,01148
5,63	0,01094	0,01152
10,60	0,02301	0,01154

#### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,00009	0,01059
8,40	0,00000	0,00504
16,80	0,00009	0,01059

#### Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,00009	0,00938
5,63	-0,00904	0,00941
10,60	-0,01906	0,00942

#### Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00009	0,00938
5,63	0,00904	0,00941
10,60	0,01906	0,00942

#### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	0,00245	0,01370
8,40	0,00255	0,00768
16,80	0,00265	0,01346

#### Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00245	0,01248
5,63	-0,00668	0,01252
10,60	-0,01697	0,01253

#### Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00265	0,01210
5,63	0,01287	0,01214
10,60	0,02435	0,01215

#### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	0,00208	0,01122
8,40	0,00217	0,00647
16,80	0,00226	0,01102

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 147 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00208	0,01023
5,63	-0,00541	0,01026
10,60	-0,01392	0,01027

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00226	0,00991
5,63	0,01069	0,00994
10,60	0,02020	0,00995

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01454	0,01341
8,40	-0,01445	0,00310
16,80	-0,01433	0,00754

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01455	0,01101
5,63	-0,03289	0,01104
10,60	-0,05416	0,01105

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01433	0,00675
5,63	-0,00889	0,00678
10,60	-0,00316	0,00678

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01454	0,01453
8,40	-0,01445	0,00339
16,80	-0,01433	0,00866

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01455	0,01200
5,63	-0,03366	0,01204
10,60	-0,05571	0,01205

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01433	0,00774
5,63	-0,00812	0,00777
10,60	-0,00161	0,00778

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01454	0,01453
8,40	-0,01445	0,00339
16,80	-0,01433	0,00866

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01455	0,01200
5,63	-0,03366	0,01204
10,60	-0,05571	0,01205

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
-------	--------------------	--------------------

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 148 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

0,65	-0,01433	0,00774
5,63	-0,00812	0,00777
10,60	-0,00161	0,00778

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01454	0,01341
8,40	-0,01445	0,00310
16,80	-0,01433	0,00754

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01455	0,01101
5,63	-0,03289	0,01104
10,60	-0,05416	0,01105

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01433	0,00675
5,63	-0,00889	0,00678
10,60	-0,00316	0,00678

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01416	0,01352
8,40	-0,01407	0,00335
16,80	-0,01395	0,00761

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01417	0,01116
5,63	-0,03225	0,01119
10,60	-0,05327	0,01119

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01396	0,00684
5,63	-0,00861	0,00687
10,60	-0,00296	0,00688

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01416	0,01464
8,40	-0,01407	0,00363
16,80	-0,01395	0,00873

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01417	0,01215
5,63	-0,03303	0,01218
10,60	-0,05481	0,01219

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01396	0,00783
5,63	-0,00784	0,00786
10,60	-0,00142	0,00788

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01416	0,01464
8,40	-0,01407	0,00363
16,80	-0,01395	0,00873

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 149 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01417	0,01215
5,63	-0,03303	0,01218
10,60	-0,05481	0,01219

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01396	0,00783
5,63	-0,00784	0,00786
10,60	-0,00142	0,00788

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,01416	0,01352
8,40	-0,01407	0,00335
16,80	-0,01395	0,00761

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01417	0,01116
5,63	-0,03225	0,01119
10,60	-0,05327	0,01119

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,01396	0,00684
5,63	-0,00861	0,00687
10,60	-0,00296	0,00688

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	-0,00007	0,00902
8,40	0,00000	0,00410
16,80	0,00007	0,00902

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	-0,00007	0,00799
5,63	-0,00756	0,00802
10,60	-0,01586	0,00803

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00007	0,00799
5,63	0,00756	0,00802
10,60	0,01586	0,00803

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	0,00135	0,00943
8,40	0,00142	0,00503
16,80	0,00148	0,00930

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00135	0,00854
5,63	-0,00519	0,00857
10,60	-0,01251	0,00858

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 14)**

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 150 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00149	0,00833
5,63	0,00863	0,00836
10,60	0,01660	0,00837

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,00	0,00182	0,00957
8,40	0,00189	0,00534
16,80	0,00196	0,00939

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00182	0,00872
5,63	-0,00440	0,00875
10,60	-0,01139	0,00876

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [m]	u <sub>y</sub> [m]
0,65	0,00196	0,00845
5,63	0,00899	0,00848
10,60	0,01685	0,00849

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 151 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

### Sollecitazioni

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	18,2247	2,8185
8,40	811,0186	11,1831	-575,9490
16,80	0,0000	-18,2246	2,8185

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	2054,7291	-578,7675	470,1375
5,63	213,4945	-146,3598	235,0687
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 1)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	2054,7310	578,7675	470,1375
5,63	213,4965	146,3598	235,0687
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	14,8922	2,4427
8,40	614,6281	9,3869	-499,1558
16,80	0,0000	-14,8921	2,4427

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1780,7652	-501,5985	348,2500
5,63	185,0286	-126,8451	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 2)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1780,7669	501,5985	348,2500
5,63	185,0303	126,8451	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	19,2658	-63,8989
8,40	638,8453	-26,5955	-542,7664
16,80	0,0000	-18,9281	69,2111

#### Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1789,9941	-478,8675	470,1375
5,63	213,4945	-146,3598	235,0688
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

#### Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	2142,7375	611,9775	470,1375
5,63	213,4965	146,3598	235,0688
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

#### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	15,7790	-54,3906
8,40	467,9619	-22,7948	-470,8891
16,80	0,0000	-15,4914	58,9994

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 152 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1555,2502	-416,4985	348,2500
5,63	185,0286	-126,8451	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 4)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1855,7354	529,8885	348,2500
5,63	185,0303	126,8451	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 5)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	18,8569	379,7795
8,40	830,3053	207,4336	-575,7276
16,80	0,0000	-10,6027	-374,1447

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3731,1477	-874,5356	296,6047
5,63	631,3772	-334,4092	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 5)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	855,9500	282,5544	296,6047
5,63	13,8633	45,9279	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 6)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	20,4315	379,7795
8,40	984,2832	207,9660	-575,7276
16,80	0,0000	-12,1774	-374,1447

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3731,1477	-874,5356	399,8953
5,63	631,3772	-334,4092	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 6)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	855,9500	282,5544	399,8953
5,63	13,8633	45,9279	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 7)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	20,4315	379,7795
8,40	984,2832	207,9660	-575,7276
16,80	0,0000	-12,1774	-374,1447

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3731,1477	-874,5356	399,8953
5,63	631,3772	-334,4092	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 7)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 153 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

0,65	855,9500	282,5544	399,8953
5,63	13,8633	45,9279	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 8)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	18,8569	379,7795
8,40	830,3053	207,4336	-575,7276
16,80	0,0000	-10,6027	-374,1447

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3731,1477	-874,5356	296,6047
5,63	631,3772	-334,4092	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 8)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	855,9500	282,5544	296,6047
5,63	13,8633	45,9279	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	19,0111	369,8955
8,40	804,7981	201,8368	-570,8116
16,80	0,0000	-10,7070	-364,3087

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3691,9277	-859,7356	296,6047
5,63	631,3772	-334,4092	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 9)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	868,9880	287,4744	296,6047
5,63	13,8633	45,9279	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	20,5858	369,8955
8,40	958,7761	202,3691	-570,8116
16,80	0,0000	-12,2816	-364,3087

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3691,9277	-859,7356	399,8953
5,63	631,3772	-334,4092	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 10)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	868,9880	287,4744	399,8953
5,63	13,8633	45,9279	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	20,5858	369,8955
8,40	958,7761	202,3691	-570,8116
16,80	0,0000	-12,2816	-364,3087

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 154 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3691,9277	-859,7356	399,8953
5,63	631,3772	-334,4092	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 11)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	868,9880	287,4744	399,8953
5,63	13,8633	45,9279	199,9476
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	19,0111	369,8955
8,40	804,7981	201,8368	-570,8116
16,80	0,0000	-10,7070	-364,3087

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	3691,9277	-859,7356	296,6047
5,63	631,3772	-334,4092	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 12)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	868,9880	287,4744	296,6047
5,63	13,8633	45,9279	148,3024
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	12,6807	1,8790
8,40	592,5936	7,6349	-383,9660
16,80	0,0000	-12,6806	1,8790

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1369,8194	-385,8450	348,2500
5,63	142,3297	-97,5732	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 13)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1369,8207	385,8450	348,2500
5,63	142,3310	97,5732	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	13,2591	-35,1862
8,40	496,9417	-13,3532	-365,5312
16,80	0,0000	-13,0715	38,7638

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 14)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1222,7444	-330,3450	348,2500
5,63	142,3297	-97,5732	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 14)**

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 155 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1418,7132	404,2950	348,2500
5,63	142,3310	97,5732	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,00	0,0000	13,4519	-47,5413
8,40	465,0578	-20,3492	-359,3863
16,80	0,0000	-13,2017	51,0587

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1173,7194	-311,8450	348,2500
5,63	142,3297	-97,5732	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0,65	1435,0107	410,4450	348,2500
5,63	142,3310	97,5732	174,1250
10,60	0,0000	0,0000	0,0000

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 156 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

## Pressioni terreno

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	486
8,40	225
16,80	486

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	397
8,40	189
16,80	397

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	514
8,40	288
16,80	505

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	421
8,40	243
16,80	413

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	503
8,40	116
16,80	283

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	545
8,40	127
16,80	325

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	545
8,40	127
16,80	325

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	503
8,40	116
16,80	283

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	507
8,40	126
16,80	286

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	549
8,40	136
16,80	328

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	549
8,40	136
16,80	328

Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	507

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 157 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

8,40      126  
16,80      286

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	338
8,40	154
16,80	338

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	354
8,40	189
16,80	349

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	$\sigma_v$ [kPa]
0,00	359
8,40	200
16,80	352

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 158 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
N <sub>u</sub>	Sforzo normale ultimo, espresso in kN
M <sub>u</sub>	Momento ultimo, espresso in kNm
A <sub>l</sub>	Area armatura inferiore, espresse in mq
A <sub>u</sub>	Area armatura superiore, espresse in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V <sub>sd</sub>	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espresso in kN
V <sub>sd</sub>	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espresso in kN
V <sub>sd</sub>	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espresso in kN
A <sub>sw</sub>	Area armature trasversali nella sezione, espresso in mq

#### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

##### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>l</sub>	A <sub>u</sub>	CS
1	0,00	0,00 (20,67)	2,82	216,56	1396,75	0,002655	0,005309	76,83
2	8,40	-811,02 (-823,70)		-575,95	-1232,94	-1763,30	0,002655	0,005309 2,14
3	16,80	0,00 (20,67)	2,82	216,56	1396,75	0,002655	0,005309	76,83

##### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	18,22	370,46	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	11,18	382,50	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-18,22	370,46	0,00	0,00	0,000000

#### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

##### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>l</sub>	A <sub>u</sub>	CS
1	0,65	2054,73 (2054,73)		470,14	1026,33	4485,56	0,007964	0,002655 2,18
2	5,63	213,49 (392,64)		235,07	2406,87	4020,24	0,005309	0,002655 10,24
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

##### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-578,77	624,09	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	-146,36	519,60	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

#### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

##### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>l</sub>	A <sub>u</sub>	CS
1	0,65	2054,73 (2054,73)		470,14	724,18	3165,02	0,005309	0,005309 1,54
2	5,63	213,50 (392,64)		235,07	2406,86	4020,23	0,005309	0,002655 10,24
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

##### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	578,77	553,85	0,00	4353,07	0,000000
2	5,63	146,36	519,60	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

#### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

##### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>l</sub>	A <sub>u</sub>	CS
1	0,00	0,00 (16,89)	2,44	226,12	1402,33	0,002655	0,005309	92,57

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 159 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

2	8,40	-614,63 (-625,27)	-499,16	-1351,08	-1692,44	0,002655	0,005309	2,71
3	16,80	0,00 (16,89)	2,44	226,12	1402,33	0,002655	0,005309	92,57

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	14,89	370,40	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	9,39	393,66	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-14,89	370,40	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>R</sub>	A <sub>ts</sub>	CS
1	0,65	1780,77 (1780,77)		348,25	862,37	4409,72	0,007964	0,002655 2,48
2	5,63	185,03 (340,29)		174,12	1921,68	3755,47	0,005309	0,002655 11,04
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-501,60	606,33	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	-126,85	510,72	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>R</sub>	A <sub>ts</sub>	CS
1	0,65	1780,77 (1780,77)		348,25	604,86	3092,92	0,005309	0,005309 1,74
2	5,63	185,03 (340,29)		174,12	1921,66	3755,47	0,005309	0,002655 11,04
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	501,60	536,09	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	126,85	510,72	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>R</sub>	A <sub>ts</sub>	CS
1	0,00	0,00 (-21,85)	-63,90	-1388,11	422,25	0,002655	0,005309	21,72
2	8,40	-638,85 (-669,00)		-542,77	-1365,88	-1683,56	0,002655	0,005309 2,52
3	16,80	0,00 (-21,46)	69,21	14202,08	3904,75	0,002655	0,005309	205,20

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	19,27	360,76	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	-26,60	387,32	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-18,93	380,11	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>R</sub>	A <sub>ts</sub>	CS
1	0,65	1789,99 (1789,99)		470,14	1199,11	4565,47	0,007964	0,002655 2,55
2	5,63	213,49 (392,64)		235,07	2406,87	4020,24	0,005309	0,002655 10,24
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 160 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-478,87	624,09	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	-146,36	519,60	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,65	2142,74 (2142,74)		470,14	689,89	3144,30	0,005309	0,005309 1,47
2	5,63	213,50 (392,64)		235,07	2406,86	4020,23	0,005309	0,002655 10,24
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	611,98	553,85	0,00	4353,07	0,000000
2	5,63	146,36	519,60	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,00	0,00 (17,89)	-54,39	-1397,20	416,70	0,002655	0,005309	25,69
2	8,40	-467,96 (-493,81)		-470,89	-1518,26	-1592,16	0,002655	0,005309 3,22
3	16,80	0,00 (-17,57)	59,00	14342,64	3858,83	0,002655	0,005309	243,10

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	15,78	362,14	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	-22,79	397,77	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-15,49	378,62	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,65	1555,25 (1555,25)		348,25	1001,87	4474,24	0,007964	0,002655 2,88
2	5,63	185,03 (340,29)		174,12	1921,68	3755,47	0,005309	0,002655 11,04
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-416,50	606,33	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	-126,85	510,72	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,65	1855,74 (1855,74)		348,25	577,30	3076,27	0,005309	0,005309 1,66
2	5,63	185,03 (340,29)		174,12	1921,66	3755,47	0,005309	0,002655 11,04
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
----	---	---	-----------------	------------------	------------------	-----------------



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 161 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

1	0,65	529,89	536,09	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	126,85	510,72	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,00	0,00 (-21,38)	379,78	17423,26	936,12	0,002655	0,005309	45,96	
2	8,40	-830,31 (-1065,54)		-575,73	-1021,32	-1890,22	0,002655	0,005309	1,77
3	16,80	0,00 (12,02)	-374,14	-1988,68	55,31	0,002655	0,005309	5,33	

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	18,86	425,16	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	207,43	382,53	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-10,60	315,76	0,00	0,00	0,000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,65	3731,15 (3731,15)		296,60	331,01	4163,95	0,007964	0,002655	1,12
2	5,63	631,38 (1040,69)		148,30	418,26	2935,08	0,005309	0,002655	2,82
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-874,54	598,80	0,00	4316,45	0,000000
2	5,63	-334,41	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,65	855,95 (855,95)		296,60	1195,40	3449,73	0,005309	0,005309	4,03
2	5,63	13,86 (70,08)	148,30	10558,12	4989,15	0,005309	0,002655	71,19	
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	282,55	528,57	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 1,3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,00	0,00 (-23,17)	379,78	17404,60	983,64	0,002655	0,005309	45,92	
2	8,40	-984,28 (-1220,12)		-575,73	-920,47	-1950,72	0,002655	0,005309	1,60
3	16,80	0,00 (13,81)	-374,14	-1979,91	60,67	0,002655	0,005309	5,30	

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	20,43	425,16	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	207,97	382,53	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-12,18	315,76	0,00	0,00	0,000000

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 162 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>ts</sub>	CS	
1	0,65	3731,15 (3731,15)		399,90	452,29	4220,05	0,007964	0,002655	1,13
2	5,63	631,38 (1040,69)		199,95	580,97	3023,87	0,005309	0,002655	2,91
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-874,54	613,85	0,00	4338,24	0,000000
2	5,63	-334,41	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>ts</sub>	CS	
1	0,65	855,95 (855,95)		399,90	1775,42	3800,17	0,005309	0,005309	4,44
2	5,63	13,86 (70,08)	199,95	12518,53	4387,58	0,005309	0,002655	62,61	
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	282,55	543,62	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>ts</sub>	CS	
1	0,00	0,00 (-23,17)	379,78	17404,60	983,64	0,002655	0,005309	45,92	
2	8,40	-984,28 (-1220,12)		-575,73	-920,47	-1950,72	0,002655	0,005309	1,60
3	16,80	0,00 (13,81)	-374,14	-1979,91	60,67	0,002655	0,005309	5,30	

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	20,43	425,16	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	207,97	382,53	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-12,18	315,76	0,00	0,00	0,000000

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>ts</sub>	CS	
1	0,65	3731,15 (3731,15)		399,90	452,29	4220,05	0,007964	0,002655	1,13
2	5,63	631,38 (1040,69)		199,95	580,97	3023,87	0,005309	0,002655	2,91
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-874,54	613,85	0,00	4338,24	0,000000
2	5,63	-334,41	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 163 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,65	855,95 (855,95)		399,90	1775,42	3800,17	0,005309	0,005309	4,44
2	5,63	13,86 (70,08)	199,95	12518,53	4387,58	0,005309	0,002655	62,61	
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	282,55	543,62	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,00	0,00 (-21,38)	379,78	17423,26	936,12	0,002655	0,005309	45,96	
2	8,40	-830,31 (-1065,54)		-575,73	-1021,32	-1890,22	0,002655	0,005309	1,77
3	16,80	0,00 (12,02)	-374,14	-1988,68	55,31	0,002655	0,005309	5,33	

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	18,86	425,16	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	207,43	382,53	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-10,60	315,76	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,65	3731,15 (3731,15)		296,60	331,01	4163,95	0,007964	0,002655	1,12
2	5,63	631,38 (1040,69)		148,30	418,26	2935,08	0,005309	0,002655	2,82
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-874,54	598,80	0,00	4316,45	0,000000
2	5,63	-334,41	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,65	855,95 (855,95)		296,60	1195,40	3449,73	0,005309	0,005309	4,03
2	5,63	13,86 (70,08)	148,30	10558,12	4989,15	0,005309	0,002655	71,19	
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	282,55	528,57	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 164 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Altezza sezione H = 1,3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,00	0,00 (21,56)	369,90	17410,25	969,26	0,002655	0,005309	47,16	
2	8,40	-804,80 (-1033,68)		-570,81	-1038,21	-1880,09	0,002655	0,005309	1,82
3	16,80	0,00 (12,14)	-364,31	-1985,27	57,40	0,002655	0,005309	5,46	

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	19,01	423,72	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	201,84	383,24	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-10,71	317,19	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,65	3691,93 (3691,93)		296,60	334,66	4165,64	0,007964	0,002655	1,13
2	5,63	631,38 (1040,69)		148,30	418,26	2935,08	0,005309	0,002655	2,82
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-859,74	598,80	0,00	4316,45	0,000000
2	5,63	-334,41	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,65	868,99 (868,99)		296,60	1172,81	3436,07	0,005309	0,005309	3,95
2	5,63	13,86 (70,08)	148,30	10558,12	4989,15	0,005309	0,002655	71,19	
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	287,47	528,57	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS	
1	0,00	0,00 (23,34)	369,90	17391,12	1017,97	0,002655	0,005309	47,11	
2	8,40	-958,78 (-1188,26)		-570,81	-933,36	-1942,98	0,002655	0,005309	1,64
3	16,80	0,00 (13,93)	-364,31	-1976,29	62,89	0,002655	0,005309	5,44	

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	20,59	423,72	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	202,37	383,24	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-12,28	317,19	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 165 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>ts</sub>	CS	
1	0,65	3691,93 (3691,93)		399,90	457,35	4222,39	0,007964	0,002655	1,14
2	5,63	631,38 (1040,69)		199,95	580,97	3023,87	0,005309	0,002655	2,91
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-859,74	613,85	0,00	4338,24	0,000000
2	5,63	-334,41	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>ts</sub>	CS	
1	0,65	868,99 (868,99)		399,90	1738,52	3777,87	0,005309	0,005309	4,35
2	5,63	13,86 (70,08)	199,95	12518,53	4387,58	0,005309	0,002655	62,61	
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	287,47	543,62	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>ts</sub>	CS	
1	0,00	0,00 (23,34)	369,90	17391,12	1017,97	0,002655	0,005309	47,11	
2	8,40	-958,78 (-1188,26)		-570,81	-933,36	-1942,98	0,002655	0,005309	1,64
3	16,80	0,00 (13,93)	-364,31	-1976,29	62,89	0,002655	0,005309	5,44	

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	20,59	423,72	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	202,37	383,24	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-12,28	317,19	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>ts</sub>	CS	
1	0,65	3691,93 (3691,93)		399,90	457,35	4222,39	0,007964	0,002655	1,14
2	5,63	631,38 (1040,69)		199,95	580,97	3023,87	0,005309	0,002655	2,91
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00	

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-859,74	613,85	0,00	4338,24	0,000000
2	5,63	-334,41	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	390,58	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ri</sub>	A <sub>ts</sub>	CS	
1	0,65	868,99 (868,99)		399,90	1738,52	3777,87	0,005309	0,005309	4,35
2	5,63	13,86 (70,08)	199,95	12518,53	4387,58	0,005309	0,002655	62,61	

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 166 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00
---	-------	-------------	------	------	------	----------	----------	---------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	287,47	543,62	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	514,48	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,00	0,00 (21,56)	369,90	17410,25	969,26	0,002655	0,005309	47,16
2	8,40	-804,80 (-1033,68)		-570,81	-1038,21	-1880,09	0,002655	0,005309 1,82
3	16,80	0,00 (12,14)	-364,31	-1985,27	57,40	0,002655	0,005309	5,46

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	19,01	423,72	0,00	0,00	0,000000
2	8,40	201,84	383,24	0,00	0,00	0,000000
3	16,80	-10,71	317,19	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,65	3691,93 (3691,93)		296,60	334,66	4165,64	0,007964	0,002655 1,13
2	5,63	631,38 (1040,69)		148,30	418,26	2935,08	0,005309	0,002655 2,82
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-859,74	598,80	0,00	4316,45	0,000000
2	5,63	-334,41	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0,65	868,99 (868,99)		296,60	1172,81	3436,07	0,005309	0,005309 3,95
2	5,63	13,86 (70,08)	148,30	10558,12	4989,15	0,005309	0,002655	71,19
3	10,60	0,00 (0,00)	0,00	0,00	0,00	0,005309	0,002655	1000,00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	287,47	528,57	0,00	0,00	0,000000
2	5,63	45,93	506,96	0,00	0,00	0,000000
3	10,60	0,00	485,35	0,00	0,00	0,000000

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 167 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A <sub>i</sub>	Area armatura inferiore, espresso in mq
A <sub>s</sub>	Area armatura superiore, espresso in mq
σ <sub>i</sub>	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresso in kPa
σ <sub>s</sub>	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresso in kPa
σ <sub>c</sub>	Tensione nel calcestruzzo, espresso in kPa
τ <sub>c</sub>	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresso in kPa
A <sub>sw</sub>	Area armature trasversali nella sezione, espresso in mq

#### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

##### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>i</sub>	A <sub>s</sub>	σ <sub>i</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,00	0,00	1,88	0,002655	0,005309	73	34	4
2	8,40	-592,59	-383,97	0,002655	0,005309	129356	29793	1667
3	16,80	0,00	1,88	0,002655	0,005309	73	34	4

##### Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,00	12,68	10	0,000000
2	8,40	7,63	7	0,000000
3	16,80	-12,68	-10	0,000000

#### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

##### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>i</sub>	A <sub>s</sub>	σ <sub>i</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,65	1369,82	348,25	0,007964	0,002655	79111	123937	4060
2	5,63	142,33	174,13	0,005309	0,002655	10674	9657	538
3	10,60	0,00	0,00	0,005309	0,002655	0	0	0

##### Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	-385,85	-334	0,000000
2	5,63	-97,57	-84	0,000000
3	10,60	0,00	0	0,000000

#### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

##### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>i</sub>	A <sub>s</sub>	σ <sub>i</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,65	1369,82	348,25	0,005309	0,005309	76285	175983	3997
2	5,63	142,33	174,12	0,005309	0,002655	10674	9657	538
3	10,60	0,00	0,00	0,005309	0,002655	0	0	0

##### Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0,65	385,84	334	0,000000
2	5,63	97,57	84	0,000000
3	10,60	0,00	0	0,000000

#### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

##### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>i</sub>	A <sub>s</sub>	σ <sub>i</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0,00	0,00	-35,19	0,002655	0,005309	3174	6906	0
2	8,40	-496,94	-365,53	0,002655	0,005309	112283	23579	1335

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 168 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

3	16,80	0,00	38,76	0,002655	0,005309	554	555	26
---	-------	------	-------	----------	----------	-----	-----	----

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,00	13,26	10	0,000000
2	8,40	-13,35	-12	0,000000
3	16,80	-13,07	-10	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,65	1222,74	348,25	0,007964	0,002655	71207	108832	3651
2	5,63	142,33	174,13	0,005309	0,002655	10674	9657	538
3	10,60	0,00	0,00	0,005309	0,002655	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,65	-330,34	-286	0,000000
2	5,63	-97,57	-84	0,000000
3	10,60	0,00	0	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,65	1418,71	348,25	0,005309	0,005309	78818	183248	4131
2	5,63	142,33	174,12	0,005309	0,002655	10674	9657	538
3	10,60	0,00	0,00	0,005309	0,002655	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,65	404,29	350	0,000000
2	5,63	97,57	84	0,000000
3	10,60	0,00	0	0,000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,00	0,00	-47,54	0,002655	0,005309	4336	9238	0
2	8,40	-465,06	-359,39	0,002655	0,005309	106602	21481	1223
3	16,80	0,00	51,06	0,002655	0,005309	716	746	36

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,00	13,45	10	0,000000
2	8,40	-20,35	-19	0,000000
3	16,80	-13,20	-10	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0,65	1173,72	348,25	0,007964	0,002655	68570	103800	3514
2	5,63	142,33	174,12	0,005309	0,002655	10674	9657	538
3	10,60	0,00	0,00	0,005309	0,002655	0	0	0





## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 169 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,65	-311,85	-270	0,000000
2	5,63	-97,57	-84	0,000000
3	10,60	0,00	0	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{Ri}$	$A_{Rs}$	$\sigma_s$	$\sigma_{Ri}$	$\sigma_c$
1	0,65	1435,01	348,25	0,005309	0,005309	79662	185670	4176
2	5,63	142,33	174,13	0,005309	0,002655	10674	9657	538
3	10,60	0,00	0,00	0,005309	0,002655	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0,65	410,44	355	0,000000
2	5,63	97,57	84	0,000000
3	10,60	0,00	0	0,000000



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 170 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X <sub>i</sub>	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M <sub>p</sub>	Momento, espresso in kNm
M <sub>n</sub>	Momento, espresso in kNm
w <sub>i</sub>	Ampiezza fessure, espresso in mm
w <sub>lim</sub>	Apertura limite fessure, espresso in mm
s	Distanza media tra le fessure, espresso in mm
ε <sub>sm</sub>	Deformazione nelle fessure, espresso in [%]

#### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,04	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	0,86	0,00	0,30	0,00	0,000
2	8,40	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	-592,59	0,10	0,30	126,21	0,046
3	16,76	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	0,86	0,00	0,30	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,65	0,007964	0,002655	708,07	-634,45	1369,82	0,09	0,30	99,93	0,049
2	5,63	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	142,33	0,00	0,30	0,00	0,000
3	10,60	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	0,00	0,00	0,30	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,65	0,005309	0,005309	672,19	-672,19	1369,82	0,15	0,30	126,21	0,071
2	5,63	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	142,33	0,00	0,30	0,00	0,000
3	10,60	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	0,00	0,00	0,30	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,04	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	0,90	0,00	0,40	0,00	0,000
2	8,40	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	-496,94	0,00	0,40	0,00	0,000
3	16,76	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	0,89	0,00	0,40	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,65	0,007964	0,002655	708,07	-634,45	1222,74	0,07	0,40	99,93	0,041
2	5,63	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	142,33	0,00	0,40	0,00	0,000
3	10,60	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	0,00	0,00	0,40	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,65	0,005309	0,005309	672,19	-672,19	1418,71	0,16	0,40	126,21	0,075
2	5,63	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	142,33	0,00	0,40	0,00	0,000
3	10,60	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	0,00	0,00	0,40	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,04	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	0,92	0,00	100,00	0,00	0,000
2	8,40	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	-465,06	0,00	100,00	0,00	0,000
3	16,76	0,002655	0,005309	541,98	-575,80	0,90	0,00	100,00	0,00	0,000

#### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	w	w <sub>lim</sub>	s <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0,65	0,007964	0,002655	708,07	-634,45	1173,72	0,07	100,00	99,93	0,038
2	5,63	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	142,33	0,00	100,00	0,00	0,000
3	10,60	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	0,00	0,00	100,00	0,00	0,000



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 171 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Rara)]

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	M <sub>p</sub>	M <sub>n</sub>	M	W	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	S <sub>sm</sub>
1	0,65	0,005309	0,005309	672,19	-672,19	1435,01	0,17	100,00	126,21	0,076
2	5,63	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	142,33	0,00	100,00	0,00	0,000
3	10,60	0,005309	0,002655	660,45	-623,89	0,00	0,00	100,00	0,00	0,000

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 172 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Inviluppo spostamenti nodali

#### Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	U <sub>xmin</sub> [m]	U <sub>xmax</sub> [m]	U <sub>ymin</sub> [m]	U <sub>ymax</sub> [m]
0,00	-0,014542	0,002447	0,009017	0,014639
8,40	-0,014449	0,002550	0,003100	0,007683
16,73	-0,014326	0,002650	0,007540	0,013460

#### Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	U <sub>xmin</sub> [m]	U <sub>xmax</sub> [m]	U <sub>ymin</sub> [m]	U <sub>ymax</sub> [m]
0,65	-0,014550	0,002448	0,007988	0,012476
5,63	-0,033658	-0,004400	0,008018	0,012516
10,60	-0,055707	-0,011390	0,008028	0,012530

#### Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	U <sub>xmin</sub> [m]	U <sub>xmax</sub> [m]	U <sub>ymin</sub> [m]	U <sub>ymax</sub> [m]
0,65	-0,014334	0,002652	0,006750	0,012100
5,63	-0,008894	0,012874	0,006776	0,012141
10,60	-0,003159	0,024347	0,006784	0,012154

### Inviluppo sollecitazioni nodali

#### Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,00	0,00	0,00	12,68	20,59	-63,90	379,78
8,40	465,06	984,28	-26,60	207,97	-575,95	-359,39
16,80	0,00	0,00	-18,93	-10,60	-374,14	69,21

#### Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,65	1173,72	3731,15	-874,54	-311,85	296,60	470,14
5,63	142,33	631,38	-334,41	-97,57	148,30	235,07
10,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M <sub>min</sub> [kNm]	M <sub>max</sub> [kNm]	V <sub>min</sub> [kN]	V <sub>max</sub> [kN]	N <sub>min</sub> [kN]	N <sub>max</sub> [kN]
0,65	855,95	2142,74	282,55	611,98	296,60	470,14
5,63	13,86	213,50	45,93	146,36	148,30	235,07
10,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Inviluppo pressioni terreno

#### Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ <sub>min</sub> [kPa]	σ <sub>max</sub> [kPa]
0,00	338	549
8,40	116	288
16,80	283	505

### Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

X	A <sub>Ri</sub>	A <sub>Rs</sub>	CS
0,00	0,002655	0,005309	21,72
8,40	0,002655	0,005309	1,60
16,80	0,002655	0,005309	5,30

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
---	-----------------	------------------	------------------	-----------------

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 173 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

0,00	370,46	0,00	0,00	0,000000
8,40	382,50	0,00	0,00	0,000000
16,80	370,46	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>ri</sub>	A <sub>rs</sub>	CS
0,65	0,007964	0,002655	1,12
5,63	0,005309	0,002655	2,82
10,60	0,005309	0,002655	1000,00

Y	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rsd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,65	624,09	0,00	0,00	0,000000
5,63	519,60	0,00	0,00	0,000000
10,60	390,58	0,00	0,00	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>ri</sub>	A <sub>rs</sub>	CS
0,65	0,005309	0,005309	1,47
5,63	0,005309	0,002655	10,24
10,60	0,005309	0,002655	1000,00

Y	V <sub>rd</sub>	V <sub>rsd</sub>	V <sub>rsd</sub>	A <sub>sw</sub>
0,65	553,85	0,00	4353,07	0,000000
5,63	519,60	0,00	0,00	0,000000
10,60	390,58	0,00	0,00	0,000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,3000 m

X	A <sub>ri</sub>	A <sub>rs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>ri</sub>	σ <sub>rs</sub>
0,00	0,002655	0,005309	4	9238	4336
8,40	0,002655	0,005309	1667	29793	129356
16,80	0,002655	0,005309	36	746	716

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,00	10	0,000000
8,40	-19	0,000000
16,80	-10	0,000000

### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 1,4000 m

Y	A <sub>ri</sub>	A <sub>rs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>ri</sub>	σ <sub>rs</sub>
0,65	0,007964	0,002655	4060	123937	79111
5,63	0,005309	0,002655	538	9657	10674
10,60	0,005309	0,002655	0	0	0

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,65	-334	0,000000
5,63	-84	0,000000
10,60	0	0,000000

### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 174 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione

H = 1,4000 m

Y	A <sub>n</sub>	A <sub>s</sub>	G <sub>c</sub>	G <sub>n</sub>	G <sub>s</sub>
0,65	0,005309	0,005309	4176	185670	79662
5,63	0,005309	0,002655	538	9657	10674
10,60	0,005309	0,002655	0	0	0

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0,65	355	0,000000
5,63	84	0,000000
10,60	0	0,000000

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 175 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Verifiche geotecniche

#### Simbologia adottata

IC	Indice della combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
qu	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
Qu	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
Qr	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
FS	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	Nc	Nq	Ny	N'c	N'q	N'y	qu	Qu	Qr	FS
1	27,09	14,21	9,74	27,09	14,21	9,74	1816	30507,26	5117,44	5,96
2	19,34	8,54	4,33	19,34	8,54	4,33	966	16224,01	4223,89	3,84
3	27,09	14,21	9,74	27,09	14,21	9,74	1797	30197,80	5946,02	5,08
4	19,34	8,54	4,33	19,34	8,54	4,33	956	16054,92	4929,72	3,26
5	27,09	14,21	9,74	27,09	14,21	9,74	1599	26860,67	3351,62	8,01
6	27,09	14,21	9,74	27,09	14,21	9,74	1620	27221,91	3720,14	7,32
7	19,34	8,54	4,33	19,34	8,54	4,33	862	14476,84	3720,14	3,89
8	19,34	8,54	4,33	19,34	8,54	4,33	850	14284,73	3351,62	4,26
9	27,09	14,21	9,74	27,09	14,21	9,74	1602	26911,05	3474,37	7,75
10	27,09	14,21	9,74	27,09	14,21	9,74	1622	27255,92	3842,89	7,09
11	19,34	8,54	4,33	19,34	8,54	4,33	863	14494,92	3842,89	3,77
12	19,34	8,54	4,33	19,34	8,54	4,33	852	14311,52	3474,37	4,12

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 176 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Schema Strutturale

#### Area ed Inerzia elementi

Destinazione	Area [mq]	Inerzia [m <sup>4</sup> ]
Fondazione	1,300000	0,1830833333
Piedritto sinistro	1,400000	0,2286666667
Piedritto destro	1,400000	0,2286666667

#### Simbologia adottata ed unità di misura

N	indice elemento
N <sub>i</sub>	indice nodo iniziale elemento
N <sub>j</sub>	indice nodo finale elemento
(X <sub>i</sub> , Y <sub>i</sub> )	coordinate nodo iniziale, espresse in m
(X <sub>j</sub> , Y <sub>j</sub> )	coordinate nodo finale, espresse in m
Dest	appartenenza elemento

N	N <sub>i</sub>	N <sub>j</sub>	X <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	X <sub>j</sub>	Y <sub>j</sub>	Dest
1	1	2	0,0000	0,6500	0,0750	0,6500	Fond
2	2	3	0,0750	0,6500	0,1500	0,6500	Fond
3	3	4	0,1500	0,6500	0,2375	0,6500	Fond
4	4	5	0,2375	0,6500	0,3250	0,6500	Fond
5	5	6	0,3250	0,6500	0,4125	0,6500	Fond
6	6	7	0,4125	0,6500	0,5000	0,6500	Fond
7	7	8	0,5000	0,6500	0,5875	0,6500	Fond
8	8	9	0,5875	0,6500	0,6750	0,6500	Fond
9	9	10	0,6750	0,6500	0,7625	0,6500	Fond
10	10	11	0,7625	0,6500	0,8500	0,6500	Fond
11	11	12	0,8500	0,6500	0,9375	0,6500	Fond
12	12	13	0,9375	0,6500	1,0250	0,6500	Fond
13	13	14	1,0250	0,6500	1,1125	0,6500	Fond
14	14	15	1,1125	0,6500	1,2000	0,6500	Fond
15	15	16	1,2000	0,6500	1,2875	0,6500	Fond
16	16	17	1,2875	0,6500	1,3750	0,6500	Fond
17	17	18	1,3750	0,6500	1,4625	0,6500	Fond
18	18	19	1,4625	0,6500	1,5500	0,6500	Fond
19	19	20	1,5500	0,6500	1,6493	0,6500	Fond
20	20	21	1,6493	0,6500	1,7486	0,6500	Fond
21	21	22	1,7486	0,6500	1,8478	0,6500	Fond
22	22	23	1,8478	0,6500	1,9471	0,6500	Fond
23	23	24	1,9471	0,6500	2,0464	0,6500	Fond
24	24	25	2,0464	0,6500	2,1457	0,6500	Fond
25	25	26	2,1457	0,6500	2,2449	0,6500	Fond
26	26	27	2,2449	0,6500	2,3442	0,6500	Fond
27	27	28	2,3442	0,6500	2,4435	0,6500	Fond
28	28	29	2,4435	0,6500	2,5428	0,6500	Fond
29	29	30	2,5428	0,6500	2,6420	0,6500	Fond
30	30	31	2,6420	0,6500	2,7413	0,6500	Fond
31	31	32	2,7413	0,6500	2,8406	0,6500	Fond
32	32	33	2,8406	0,6500	2,9399	0,6500	Fond
33	33	34	2,9399	0,6500	3,0391	0,6500	Fond
34	34	35	3,0391	0,6500	3,1384	0,6500	Fond
35	35	36	3,1384	0,6500	3,2377	0,6500	Fond
36	36	37	3,2377	0,6500	3,3370	0,6500	Fond
37	37	38	3,3370	0,6500	3,4362	0,6500	Fond
38	38	39	3,4362	0,6500	3,5355	0,6500	Fond
39	39	40	3,5355	0,6500	3,6348	0,6500	Fond
40	40	41	3,6348	0,6500	3,7341	0,6500	Fond
41	41	42	3,7341	0,6500	3,8333	0,6500	Fond
42	42	43	3,8333	0,6500	3,9326	0,6500	Fond
43	43	44	3,9326	0,6500	4,0319	0,6500	Fond
44	44	45	4,0319	0,6500	4,1312	0,6500	Fond
45	45	46	4,1312	0,6500	4,2304	0,6500	Fond
46	46	47	4,2304	0,6500	4,3297	0,6500	Fond
47	47	48	4,3297	0,6500	4,4290	0,6500	Fond
48	48	49	4,4290	0,6500	4,5283	0,6500	Fond
49	49	50	4,5283	0,6500	4,6275	0,6500	Fond
50	50	51	4,6275	0,6500	4,7268	0,6500	Fond
51	51	52	4,7268	0,6500	4,8261	0,6500	Fond
52	52	53	4,8261	0,6500	4,9254	0,6500	Fond
53	53	54	4,9254	0,6500	5,0246	0,6500	Fond
54	54	55	5,0246	0,6500	5,1239	0,6500	Fond
55	55	56	5,1239	0,6500	5,2232	0,6500	Fond
56	56	57	5,2232	0,6500	5,3225	0,6500	Fond
57	57	58	5,3225	0,6500	5,4217	0,6500	Fond
58	58	59	5,4217	0,6500	5,5210	0,6500	Fond
59	59	60	5,5210	0,6500	5,6203	0,6500	Fond
60	60	61	5,6203	0,6500	5,7196	0,6500	Fond
61	61	62	5,7196	0,6500	5,8188	0,6500	Fond
62	62	63	5,8188	0,6500	5,9181	0,6500	Fond
63	63	64	5,9181	0,6500	6,0174	0,6500	Fond
64	64	65	6,0174	0,6500	6,1167	0,6500	Fond
65	65	66	6,1167	0,6500	6,2159	0,6500	Fond
66	66	67	6,2159	0,6500	6,3152	0,6500	Fond



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 177 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

67	67	68	6,3152	0,6500	6,4145	0,6500	Fond
68	68	69	6,4145	0,6500	6,5138	0,6500	Fond
69	69	70	6,5138	0,6500	6,6130	0,6500	Fond
70	70	71	6,6130	0,6500	6,7123	0,6500	Fond
71	71	72	6,7123	0,6500	6,8116	0,6500	Fond
72	72	73	6,8116	0,6500	6,9109	0,6500	Fond
73	73	74	6,9109	0,6500	7,0101	0,6500	Fond
74	74	75	7,0101	0,6500	7,1094	0,6500	Fond
75	75	76	7,1094	0,6500	7,2087	0,6500	Fond
76	76	77	7,2087	0,6500	7,3080	0,6500	Fond
77	77	78	7,3080	0,6500	7,4072	0,6500	Fond
78	78	79	7,4072	0,6500	7,5065	0,6500	Fond
79	79	80	7,5065	0,6500	7,6058	0,6500	Fond
80	80	81	7,6058	0,6500	7,7051	0,6500	Fond
81	81	82	7,7051	0,6500	7,8043	0,6500	Fond
82	82	83	7,8043	0,6500	7,9036	0,6500	Fond
83	83	84	7,9036	0,6500	8,0029	0,6500	Fond
84	84	85	8,0029	0,6500	8,1022	0,6500	Fond
85	85	86	8,1022	0,6500	8,2014	0,6500	Fond
86	86	87	8,2014	0,6500	8,3007	0,6500	Fond
87	87	88	8,3007	0,6500	8,4000	0,6500	Fond
88	88	89	8,4000	0,6500	8,4993	0,6500	Fond
89	89	90	8,4993	0,6500	8,5986	0,6500	Fond
90	90	91	8,5986	0,6500	8,6978	0,6500	Fond
91	91	92	8,6978	0,6500	8,7971	0,6500	Fond
92	92	93	8,7971	0,6500	8,8964	0,6500	Fond
93	93	94	8,8964	0,6500	8,9957	0,6500	Fond
94	94	95	8,9957	0,6500	9,0949	0,6500	Fond
95	95	96	9,0949	0,6500	9,1942	0,6500	Fond
96	96	97	9,1942	0,6500	9,2935	0,6500	Fond
97	97	98	9,2935	0,6500	9,3928	0,6500	Fond
98	98	99	9,3928	0,6500	9,4920	0,6500	Fond
99	99	100	9,4920	0,6500	9,5913	0,6500	Fond
100	100	101	9,5913	0,6500	9,6906	0,6500	Fond
101	101	102	9,6906	0,6500	9,7899	0,6500	Fond
102	102	103	9,7899	0,6500	9,8891	0,6500	Fond
103	103	104	9,8891	0,6500	9,9884	0,6500	Fond
104	104	105	9,9884	0,6500	10,0877	0,6500	Fond
105	105	106	10,0877	0,6500	10,1870	0,6500	Fond
106	106	107	10,1870	0,6500	10,2862	0,6500	Fond
107	107	108	10,2862	0,6500	10,3855	0,6500	Fond
108	108	109	10,3855	0,6500	10,4848	0,6500	Fond
109	109	110	10,4848	0,6500	10,5841	0,6500	Fond
110	110	111	10,5841	0,6500	10,6833	0,6500	Fond
111	111	112	10,6833	0,6500	10,7826	0,6500	Fond
112	112	113	10,7826	0,6500	10,8819	0,6500	Fond
113	113	114	10,8819	0,6500	10,9812	0,6500	Fond
114	114	115	10,9812	0,6500	11,0804	0,6500	Fond
115	115	116	11,0804	0,6500	11,1797	0,6500	Fond
116	116	117	11,1797	0,6500	11,2790	0,6500	Fond
117	117	118	11,2790	0,6500	11,3783	0,6500	Fond
118	118	119	11,3783	0,6500	11,4775	0,6500	Fond
119	119	120	11,4775	0,6500	11,5768	0,6500	Fond
120	120	121	11,5768	0,6500	11,6761	0,6500	Fond
121	121	122	11,6761	0,6500	11,7754	0,6500	Fond
122	122	123	11,7754	0,6500	11,8746	0,6500	Fond
123	123	124	11,8746	0,6500	11,9739	0,6500	Fond
124	124	125	11,9739	0,6500	12,0732	0,6500	Fond
125	125	126	12,0732	0,6500	12,1725	0,6500	Fond
126	126	127	12,1725	0,6500	12,2717	0,6500	Fond
127	127	128	12,2717	0,6500	12,3710	0,6500	Fond
128	128	129	12,3710	0,6500	12,4703	0,6500	Fond
129	129	130	12,4703	0,6500	12,5696	0,6500	Fond
130	130	131	12,5696	0,6500	12,6688	0,6500	Fond
131	131	132	12,6688	0,6500	12,7681	0,6500	Fond
132	132	133	12,7681	0,6500	12,8674	0,6500	Fond
133	133	134	12,8674	0,6500	12,9667	0,6500	Fond
134	134	135	12,9667	0,6500	13,0659	0,6500	Fond
135	135	136	13,0659	0,6500	13,1652	0,6500	Fond
136	136	137	13,1652	0,6500	13,2645	0,6500	Fond
137	137	138	13,2645	0,6500	13,3638	0,6500	Fond
138	138	139	13,3638	0,6500	13,4630	0,6500	Fond
139	139	140	13,4630	0,6500	13,5623	0,6500	Fond
140	140	141	13,5623	0,6500	13,6616	0,6500	Fond
141	141	142	13,6616	0,6500	13,7609	0,6500	Fond
142	142	143	13,7609	0,6500	13,8601	0,6500	Fond
143	143	144	13,8601	0,6500	13,9594	0,6500	Fond
144	144	145	13,9594	0,6500	14,0587	0,6500	Fond
145	145	146	14,0587	0,6500	14,1580	0,6500	Fond
146	146	147	14,1580	0,6500	14,2572	0,6500	Fond
147	147	148	14,2572	0,6500	14,3565	0,6500	Fond
148	148	149	14,3565	0,6500	14,4558	0,6500	Fond
149	149	150	14,4558	0,6500	14,5551	0,6500	Fond

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 178 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

150	150	151	14,5551	0,6500	14,6543	0,6500	Fond
151	151	152	14,6543	0,6500	14,7536	0,6500	Fond
152	152	153	14,7536	0,6500	14,8529	0,6500	Fond
153	153	154	14,8529	0,6500	14,9522	0,6500	Fond
154	154	155	14,9522	0,6500	15,0514	0,6500	Fond
155	155	156	15,0514	0,6500	15,1507	0,6500	Fond
156	156	157	15,1507	0,6500	15,2500	0,6500	Fond
157	157	158	15,2500	0,6500	15,3375	0,6500	Fond
158	158	159	15,3375	0,6500	15,4250	0,6500	Fond
159	159	160	15,4250	0,6500	15,5125	0,6500	Fond
160	160	161	15,5125	0,6500	15,6000	0,6500	Fond
161	161	162	15,6000	0,6500	15,6875	0,6500	Fond
162	162	163	15,6875	0,6500	15,7750	0,6500	Fond
163	163	164	15,7750	0,6500	15,8625	0,6500	Fond
164	164	165	15,8625	0,6500	15,9500	0,6500	Fond
165	165	166	15,9500	0,6500	16,0500	0,6500	Fond
166	166	167	16,0500	0,6500	16,1500	0,6500	Fond
167	167	168	16,1500	0,6500	16,2500	0,6500	Fond
168	168	169	16,2500	0,6500	16,3500	0,6500	Fond
169	169	170	16,3500	0,6500	16,4500	0,6500	Fond
170	170	171	16,4500	0,6500	16,5500	0,6500	Fond
171	171	172	16,5500	0,6500	16,6500	0,6500	Fond
172	172	173	16,6500	0,6500	16,7250	0,6500	Fond
173	173	174	16,7250	0,6500	16,8000	0,6500	Fond
174	11	351	0,8500	0,6500	0,8500	0,7429	PiedL
175	351	352	0,8500	0,7429	0,8500	0,8357	PiedL
176	352	353	0,8500	0,8357	0,8500	0,9286	PiedL
177	353	354	0,8500	0,9286	0,8500	1,0214	PiedL
178	354	355	0,8500	1,0214	0,8500	1,1143	PiedL
179	355	356	0,8500	1,1143	0,8500	1,2071	PiedL
180	356	357	0,8500	1,2071	0,8500	1,3000	PiedL
181	357	358	0,8500	1,3000	0,8500	1,3976	PiedL
182	358	359	0,8500	1,3976	0,8500	1,4951	PiedL
183	359	360	0,8500	1,4951	0,8500	1,5927	PiedL
184	360	361	0,8500	1,5927	0,8500	1,6902	PiedL
185	361	362	0,8500	1,6902	0,8500	1,7878	PiedL
186	362	363	0,8500	1,7878	0,8500	1,8854	PiedL
187	363	364	0,8500	1,8854	0,8500	1,9829	PiedL
188	364	365	0,8500	1,9829	0,8500	2,0805	PiedL
189	365	366	0,8500	2,0805	0,8500	2,1780	PiedL
190	366	367	0,8500	2,1780	0,8500	2,2756	PiedL
191	367	368	0,8500	2,2756	0,8500	2,3732	PiedL
192	368	369	0,8500	2,3732	0,8500	2,4707	PiedL
193	369	370	0,8500	2,4707	0,8500	2,5683	PiedL
194	370	371	0,8500	2,5683	0,8500	2,6659	PiedL
195	371	372	0,8500	2,6659	0,8500	2,7634	PiedL
196	372	373	0,8500	2,7634	0,8500	2,8610	PiedL
197	373	374	0,8500	2,8610	0,8500	2,9585	PiedL
198	374	375	0,8500	2,9585	0,8500	3,0561	PiedL
199	375	376	0,8500	3,0561	0,8500	3,1537	PiedL
200	376	377	0,8500	3,1537	0,8500	3,2512	PiedL
201	377	378	0,8500	3,2512	0,8500	3,3488	PiedL
202	378	379	0,8500	3,3488	0,8500	3,4463	PiedL
203	379	380	0,8500	3,4463	0,8500	3,5439	PiedL
204	380	381	0,8500	3,5439	0,8500	3,6415	PiedL
205	381	382	0,8500	3,6415	0,8500	3,7390	PiedL
206	382	383	0,8500	3,7390	0,8500	3,8366	PiedL
207	383	384	0,8500	3,8366	0,8500	3,9341	PiedL
208	384	385	0,8500	3,9341	0,8500	4,0317	PiedL
209	385	386	0,8500	4,0317	0,8500	4,1293	PiedL
210	386	387	0,8500	4,1293	0,8500	4,2268	PiedL
211	387	388	0,8500	4,2268	0,8500	4,3244	PiedL
212	388	389	0,8500	4,3244	0,8500	4,4220	PiedL
213	389	390	0,8500	4,4220	0,8500	4,5195	PiedL
214	390	391	0,8500	4,5195	0,8500	4,6171	PiedL
215	391	392	0,8500	4,6171	0,8500	4,7146	PiedL
216	392	393	0,8500	4,7146	0,8500	4,8122	PiedL
217	393	394	0,8500	4,8122	0,8500	4,9098	PiedL
218	394	395	0,8500	4,9098	0,8500	5,0073	PiedL
219	395	396	0,8500	5,0073	0,8500	5,1049	PiedL
220	396	397	0,8500	5,1049	0,8500	5,2024	PiedL
221	397	398	0,8500	5,2024	0,8500	5,3000	PiedL
222	398	399	0,8500	5,3000	0,8500	5,3813	PiedL
223	399	400	0,8500	5,3813	0,8500	5,4625	PiedL
224	400	401	0,8500	5,4625	0,8500	5,5438	PiedL
225	401	402	0,8500	5,5438	0,8500	5,6250	PiedL
226	402	403	0,8500	5,6250	0,8500	5,7244	PiedL
227	403	404	0,8500	5,7244	0,8500	5,8237	PiedL
228	404	405	0,8500	5,8237	0,8500	5,9231	PiedL
229	405	406	0,8500	5,9231	0,8500	6,0224	PiedL
230	406	407	0,8500	6,0224	0,8500	6,1218	PiedL
231	407	408	0,8500	6,1218	0,8500	6,2212	PiedL
232	408	409	0,8500	6,2212	0,8500	6,3205	PiedL

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 179 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

233	409	410	0,8500	6,3205	0,8500	6,4199	PiedL
234	410	411	0,8500	6,4199	0,8500	6,5192	PiedL
235	411	412	0,8500	6,5192	0,8500	6,6186	PiedL
236	412	413	0,8500	6,6186	0,8500	6,7179	PiedL
237	413	414	0,8500	6,7179	0,8500	6,8173	PiedL
238	414	415	0,8500	6,8173	0,8500	6,9167	PiedL
239	415	416	0,8500	6,9167	0,8500	7,0160	PiedL
240	416	417	0,8500	7,0160	0,8500	7,1154	PiedL
241	417	418	0,8500	7,1154	0,8500	7,2147	PiedL
242	418	419	0,8500	7,2147	0,8500	7,3141	PiedL
243	419	420	0,8500	7,3141	0,8500	7,4135	PiedL
244	420	421	0,8500	7,4135	0,8500	7,5128	PiedL
245	421	422	0,8500	7,5128	0,8500	7,6122	PiedL
246	422	423	0,8500	7,6122	0,8500	7,7115	PiedL
247	423	424	0,8500	7,7115	0,8500	7,8109	PiedL
248	424	425	0,8500	7,8109	0,8500	7,9103	PiedL
249	425	426	0,8500	7,9103	0,8500	8,0096	PiedL
250	426	427	0,8500	8,0096	0,8500	8,1090	PiedL
251	427	428	0,8500	8,1090	0,8500	8,2083	PiedL
252	428	429	0,8500	8,2083	0,8500	8,3077	PiedL
253	429	430	0,8500	8,3077	0,8500	8,4071	PiedL
254	430	431	0,8500	8,4071	0,8500	8,5064	PiedL
255	431	432	0,8500	8,5064	0,8500	8,6058	PiedL
256	432	433	0,8500	8,6058	0,8500	8,7051	PiedL
257	433	434	0,8500	8,7051	0,8500	8,8045	PiedL
258	434	435	0,8500	8,8045	0,8500	8,9038	PiedL
259	435	436	0,8500	8,9038	0,8500	9,0032	PiedL
260	436	437	0,8500	9,0032	0,8500	9,1026	PiedL
261	437	438	0,8500	9,1026	0,8500	9,2019	PiedL
262	438	439	0,8500	9,2019	0,8500	9,3013	PiedL
263	439	440	0,8500	9,3013	0,8500	9,4006	PiedL
264	440	441	0,8500	9,4006	0,8500	9,5000	PiedL
265	441	442	0,8500	9,5000	0,8500	9,5833	PiedL
266	442	443	0,8500	9,5833	0,8500	9,6667	PiedL
267	443	444	0,8500	9,6667	0,8500	9,7500	PiedL
268	444	445	0,8500	9,7500	0,8500	9,8333	PiedL
269	445	446	0,8500	9,8333	0,8500	9,9167	PiedL
270	446	447	0,8500	9,9167	0,8500	10,0000	PiedL
271	447	448	0,8500	10,0000	0,8500	10,0857	PiedL
272	448	449	0,8500	10,0857	0,8500	10,1714	PiedL
273	449	450	0,8500	10,1714	0,8500	10,2571	PiedL
274	450	451	0,8500	10,2571	0,8500	10,3429	PiedL
275	451	452	0,8500	10,3429	0,8500	10,4286	PiedL
276	452	453	0,8500	10,4286	0,8500	10,5143	PiedL
277	453	454	0,8500	10,5143	0,8500	10,6000	PiedL
278	165	559	15,9500	0,6500	15,9500	0,7429	PiedR
279	559	560	15,9500	0,7429	15,9500	0,8357	PiedR
280	560	561	15,9500	0,8357	15,9500	0,9286	PiedR
281	561	562	15,9500	0,9286	15,9500	1,0214	PiedR
282	562	563	15,9500	1,0214	15,9500	1,1143	PiedR
283	563	564	15,9500	1,1143	15,9500	1,2071	PiedR
284	564	565	15,9500	1,2071	15,9500	1,3000	PiedR
285	565	566	15,9500	1,3000	15,9500	1,3976	PiedR
286	566	567	15,9500	1,3976	15,9500	1,4951	PiedR
287	567	568	15,9500	1,4951	15,9500	1,5927	PiedR
288	568	569	15,9500	1,5927	15,9500	1,6902	PiedR
289	569	570	15,9500	1,6902	15,9500	1,7878	PiedR
290	570	571	15,9500	1,7878	15,9500	1,8854	PiedR
291	571	572	15,9500	1,8854	15,9500	1,9829	PiedR
292	572	573	15,9500	1,9829	15,9500	2,0805	PiedR
293	573	574	15,9500	2,0805	15,9500	2,1780	PiedR
294	574	575	15,9500	2,1780	15,9500	2,2756	PiedR
295	575	576	15,9500	2,2756	15,9500	2,3732	PiedR
296	576	577	15,9500	2,3732	15,9500	2,4707	PiedR
297	577	578	15,9500	2,4707	15,9500	2,5683	PiedR
298	578	579	15,9500	2,5683	15,9500	2,6659	PiedR
299	579	580	15,9500	2,6659	15,9500	2,7634	PiedR
300	580	581	15,9500	2,7634	15,9500	2,8610	PiedR
301	581	582	15,9500	2,8610	15,9500	2,9585	PiedR
302	582	583	15,9500	2,9585	15,9500	3,0561	PiedR
303	583	584	15,9500	3,0561	15,9500	3,1537	PiedR
304	584	585	15,9500	3,1537	15,9500	3,2512	PiedR
305	585	586	15,9500	3,2512	15,9500	3,3488	PiedR
306	586	587	15,9500	3,3488	15,9500	3,4463	PiedR
307	587	588	15,9500	3,4463	15,9500	3,5439	PiedR
308	588	589	15,9500	3,5439	15,9500	3,6415	PiedR
309	589	590	15,9500	3,6415	15,9500	3,7390	PiedR
310	590	591	15,9500	3,7390	15,9500	3,8366	PiedR
311	591	592	15,9500	3,8366	15,9500	3,9341	PiedR
312	592	593	15,9500	3,9341	15,9500	4,0317	PiedR
313	593	594	15,9500	4,0317	15,9500	4,1293	PiedR
314	594	595	15,9500	4,1293	15,9500	4,2268	PiedR
315	595	596	15,9500	4,2268	15,9500	4,3244	PiedR

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 180 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

316	596	597	15,9500	4,3244	15,9500	4,4220	PiedR
317	597	598	15,9500	4,4220	15,9500	4,5195	PiedR
318	598	599	15,9500	4,5195	15,9500	4,6171	PiedR
319	599	600	15,9500	4,6171	15,9500	4,7146	PiedR
320	600	601	15,9500	4,7146	15,9500	4,8122	PiedR
321	601	602	15,9500	4,8122	15,9500	4,9098	PiedR
322	602	603	15,9500	4,9098	15,9500	5,0073	PiedR
323	603	604	15,9500	5,0073	15,9500	5,1049	PiedR
324	604	605	15,9500	5,1049	15,9500	5,2024	PiedR
325	605	606	15,9500	5,2024	15,9500	5,3000	PiedR
326	606	607	15,9500	5,3000	15,9500	5,3813	PiedR
327	607	608	15,9500	5,3813	15,9500	5,4625	PiedR
328	608	609	15,9500	5,4625	15,9500	5,5438	PiedR
329	609	610	15,9500	5,5438	15,9500	5,6250	PiedR
330	610	611	15,9500	5,6250	15,9500	5,7244	PiedR
331	611	612	15,9500	5,7244	15,9500	5,8239	PiedR
332	612	613	15,9500	5,8239	15,9500	5,9233	PiedR
333	613	614	15,9500	5,9233	15,9500	6,0227	PiedR
334	614	615	15,9500	6,0227	15,9500	6,1222	PiedR
335	615	616	15,9500	6,1222	15,9500	6,2216	PiedR
336	616	617	15,9500	6,2216	15,9500	6,3210	PiedR
337	617	618	15,9500	6,3210	15,9500	6,4205	PiedR
338	618	619	15,9500	6,4205	15,9500	6,5199	PiedR
339	619	620	15,9500	6,5199	15,9500	6,6193	PiedR
340	620	621	15,9500	6,6193	15,9500	6,7188	PiedR
341	621	622	15,9500	6,7188	15,9500	6,8182	PiedR
342	622	623	15,9500	6,8182	15,9500	6,9176	PiedR
343	623	624	15,9500	6,9176	15,9500	7,0170	PiedR
344	624	625	15,9500	7,0170	15,9500	7,1165	PiedR
345	625	626	15,9500	7,1165	15,9500	7,2159	PiedR
346	626	627	15,9500	7,2159	15,9500	7,3153	PiedR
347	627	628	15,9500	7,3153	15,9500	7,4148	PiedR
348	628	629	15,9500	7,4148	15,9500	7,5142	PiedR
349	629	630	15,9500	7,5142	15,9500	7,6136	PiedR
350	630	631	15,9500	7,6136	15,9500	7,7131	PiedR
351	631	632	15,9500	7,7131	15,9500	7,8125	PiedR
352	632	633	15,9500	7,8125	15,9500	7,9119	PiedR
353	633	634	15,9500	7,9119	15,9500	8,0114	PiedR
354	634	635	15,9500	8,0114	15,9500	8,1108	PiedR
355	635	636	15,9500	8,1108	15,9500	8,2102	PiedR
356	636	637	15,9500	8,2102	15,9500	8,3097	PiedR
357	637	638	15,9500	8,3097	15,9500	8,4091	PiedR
358	638	639	15,9500	8,4091	15,9500	8,5085	PiedR
359	639	640	15,9500	8,5085	15,9500	8,6080	PiedR
360	640	641	15,9500	8,6080	15,9500	8,7074	PiedR
361	641	642	15,9500	8,7074	15,9500	8,8068	PiedR
362	642	643	15,9500	8,8068	15,9500	8,9063	PiedR
363	643	644	15,9500	8,9063	15,9500	9,0057	PiedR
364	644	645	15,9500	9,0057	15,9500	9,1051	PiedR
365	645	646	15,9500	9,1051	15,9500	9,2045	PiedR
366	646	647	15,9500	9,2045	15,9500	9,3040	PiedR
367	647	648	15,9500	9,3040	15,9500	9,4034	PiedR
368	648	649	15,9500	9,4034	15,9500	9,5028	PiedR
369	649	650	15,9500	9,5028	15,9500	9,6023	PiedR
370	650	651	15,9500	9,6023	15,9500	9,7017	PiedR
371	651	652	15,9500	9,7017	15,9500	9,8011	PiedR
372	652	653	15,9500	9,8011	15,9500	9,9006	PiedR
373	653	654	15,9500	9,9006	15,9500	10,0000	PiedR
374	654	655	15,9500	10,0000	15,9500	10,0857	PiedR
375	655	656	15,9500	10,0857	15,9500	10,1714	PiedR
376	656	657	15,9500	10,1714	15,9500	10,2571	PiedR
377	657	658	15,9500	10,2571	15,9500	10,3429	PiedR
378	658	659	15,9500	10,3429	15,9500	10,4286	PiedR
379	659	660	15,9500	10,4286	15,9500	10,5143	PiedR
380	660	661	15,9500	10,5143	15,9500	10,6000	PiedR
381	1	175	0,0000	0,6500	0,0000	-0,3500	MollaF
382	2	176	0,0750	0,6500	0,0750	-0,3500	MollaF
383	3	177	0,1500	0,6500	0,1500	-0,3500	MollaF
384	4	178	0,2375	0,6500	0,2375	-0,3500	MollaF
385	5	179	0,3250	0,6500	0,3250	-0,3500	MollaF
386	6	180	0,4125	0,6500	0,4125	-0,3500	MollaF
387	7	181	0,5000	0,6500	0,5000	-0,3500	MollaF
388	8	182	0,5875	0,6500	0,5875	-0,3500	MollaF
389	9	183	0,6750	0,6500	0,6750	-0,3500	MollaF
390	10	184	0,7625	0,6500	0,7625	-0,3500	MollaF
391	11	185	0,8500	0,6500	0,8500	-0,3500	MollaF
392	12	186	0,9375	0,6500	0,9375	-0,3500	MollaF
393	13	187	1,0250	0,6500	1,0250	-0,3500	MollaF
394	14	188	1,1125	0,6500	1,1125	-0,3500	MollaF
395	15	189	1,2000	0,6500	1,2000	-0,3500	MollaF
396	16	190	1,2875	0,6500	1,2875	-0,3500	MollaF
397	17	191	1,3750	0,6500	1,3750	-0,3500	MollaF
398	18	192	1,4625	0,6500	1,4625	-0,3500	MollaF

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 181 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

399	19	193	1,5500	0,6500	1,5500	-0,3500	MollaF
400	20	194	1,6493	0,6500	1,6493	-0,3500	MollaF
401	21	195	1,7486	0,6500	1,7486	-0,3500	MollaF
402	22	196	1,8478	0,6500	1,8478	-0,3500	MollaF
403	23	197	1,9471	0,6500	1,9471	-0,3500	MollaF
404	24	198	2,0464	0,6500	2,0464	-0,3500	MollaF
405	25	199	2,1457	0,6500	2,1457	-0,3500	MollaF
406	26	200	2,2449	0,6500	2,2449	-0,3500	MollaF
407	27	201	2,3442	0,6500	2,3442	-0,3500	MollaF
408	28	202	2,4435	0,6500	2,4435	-0,3500	MollaF
409	29	203	2,5428	0,6500	2,5428	-0,3500	MollaF
410	30	204	2,6420	0,6500	2,6420	-0,3500	MollaF
411	31	205	2,7413	0,6500	2,7413	-0,3500	MollaF
412	32	206	2,8406	0,6500	2,8406	-0,3500	MollaF
413	33	207	2,9399	0,6500	2,9399	-0,3500	MollaF
414	34	208	3,0391	0,6500	3,0391	-0,3500	MollaF
415	35	209	3,1384	0,6500	3,1384	-0,3500	MollaF
416	36	210	3,2377	0,6500	3,2377	-0,3500	MollaF
417	37	211	3,3370	0,6500	3,3370	-0,3500	MollaF
418	38	212	3,4362	0,6500	3,4362	-0,3500	MollaF
419	39	213	3,5355	0,6500	3,5355	-0,3500	MollaF
420	40	214	3,6348	0,6500	3,6348	-0,3500	MollaF
421	41	215	3,7341	0,6500	3,7341	-0,3500	MollaF
422	42	216	3,8333	0,6500	3,8333	-0,3500	MollaF
423	43	217	3,9326	0,6500	3,9326	-0,3500	MollaF
424	44	218	4,0319	0,6500	4,0319	-0,3500	MollaF
425	45	219	4,1312	0,6500	4,1312	-0,3500	MollaF
426	46	220	4,2304	0,6500	4,2304	-0,3500	MollaF
427	47	221	4,3297	0,6500	4,3297	-0,3500	MollaF
428	48	222	4,4290	0,6500	4,4290	-0,3500	MollaF
429	49	223	4,5283	0,6500	4,5283	-0,3500	MollaF
430	50	224	4,6275	0,6500	4,6275	-0,3500	MollaF
431	51	225	4,7268	0,6500	4,7268	-0,3500	MollaF
432	52	226	4,8261	0,6500	4,8261	-0,3500	MollaF
433	53	227	4,9254	0,6500	4,9254	-0,3500	MollaF
434	54	228	5,0246	0,6500	5,0246	-0,3500	MollaF
435	55	229	5,1239	0,6500	5,1239	-0,3500	MollaF
436	56	230	5,2232	0,6500	5,2232	-0,3500	MollaF
437	57	231	5,3225	0,6500	5,3225	-0,3500	MollaF
438	58	232	5,4217	0,6500	5,4217	-0,3500	MollaF
439	59	233	5,5210	0,6500	5,5210	-0,3500	MollaF
440	60	234	5,6203	0,6500	5,6203	-0,3500	MollaF
441	61	235	5,7196	0,6500	5,7196	-0,3500	MollaF
442	62	236	5,8188	0,6500	5,8188	-0,3500	MollaF
443	63	237	5,9181	0,6500	5,9181	-0,3500	MollaF
444	64	238	6,0174	0,6500	6,0174	-0,3500	MollaF
445	65	239	6,1167	0,6500	6,1167	-0,3500	MollaF
446	66	240	6,2159	0,6500	6,2159	-0,3500	MollaF
447	67	241	6,3152	0,6500	6,3152	-0,3500	MollaF
448	68	242	6,4145	0,6500	6,4145	-0,3500	MollaF
449	69	243	6,5138	0,6500	6,5138	-0,3500	MollaF
450	70	244	6,6130	0,6500	6,6130	-0,3500	MollaF
451	71	245	6,7123	0,6500	6,7123	-0,3500	MollaF
452	72	246	6,8116	0,6500	6,8116	-0,3500	MollaF
453	73	247	6,9109	0,6500	6,9109	-0,3500	MollaF
454	74	248	7,0101	0,6500	7,0101	-0,3500	MollaF
455	75	249	7,1094	0,6500	7,1094	-0,3500	MollaF
456	76	250	7,2087	0,6500	7,2087	-0,3500	MollaF
457	77	251	7,3080	0,6500	7,3080	-0,3500	MollaF
458	78	252	7,4072	0,6500	7,4072	-0,3500	MollaF
459	79	253	7,5065	0,6500	7,5065	-0,3500	MollaF
460	80	254	7,6058	0,6500	7,6058	-0,3500	MollaF
461	81	255	7,7051	0,6500	7,7051	-0,3500	MollaF
462	82	256	7,8043	0,6500	7,8043	-0,3500	MollaF
463	83	257	7,9036	0,6500	7,9036	-0,3500	MollaF
464	84	258	8,0029	0,6500	8,0029	-0,3500	MollaF
465	85	259	8,1022	0,6500	8,1022	-0,3500	MollaF
466	86	260	8,2014	0,6500	8,2014	-0,3500	MollaF
467	87	261	8,3007	0,6500	8,3007	-0,3500	MollaF
468	88	262	8,4000	0,6500	8,4000	-0,3500	MollaF
469	89	263	8,4993	0,6500	8,4993	-0,3500	MollaF
470	90	264	8,5986	0,6500	8,5986	-0,3500	MollaF
471	91	265	8,6978	0,6500	8,6978	-0,3500	MollaF
472	92	266	8,7971	0,6500	8,7971	-0,3500	MollaF
473	93	267	8,8964	0,6500	8,8964	-0,3500	MollaF
474	94	268	8,9957	0,6500	8,9957	-0,3500	MollaF
475	95	269	9,0949	0,6500	9,0949	-0,3500	MollaF
476	96	270	9,1942	0,6500	9,1942	-0,3500	MollaF
477	97	271	9,2935	0,6500	9,2935	-0,3500	MollaF
478	98	272	9,3928	0,6500	9,3928	-0,3500	MollaF
479	99	273	9,4920	0,6500	9,4920	-0,3500	MollaF
480	100	274	9,5913	0,6500	9,5913	-0,3500	MollaF
481	101	275	9,6906	0,6500	9,6906	-0,3500	MollaF

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 182 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

482	102	276	9,7899	0,6500	9,7899	-0,3500	MollaF
483	103	277	9,8891	0,6500	9,8891	-0,3500	MollaF
484	104	278	9,9884	0,6500	9,9884	-0,3500	MollaF
485	105	279	10,0877	0,6500	10,0877	-0,3500	MollaF
486	106	280	10,1870	0,6500	10,1870	-0,3500	MollaF
487	107	281	10,2862	0,6500	10,2862	-0,3500	MollaF
488	108	282	10,3855	0,6500	10,3855	-0,3500	MollaF
489	109	283	10,4848	0,6500	10,4848	-0,3500	MollaF
490	110	284	10,5841	0,6500	10,5841	-0,3500	MollaF
491	111	285	10,6833	0,6500	10,6833	-0,3500	MollaF
492	112	286	10,7826	0,6500	10,7826	-0,3500	MollaF
493	113	287	10,8819	0,6500	10,8819	-0,3500	MollaF
494	114	288	10,9812	0,6500	10,9812	-0,3500	MollaF
495	115	289	11,0804	0,6500	11,0804	-0,3500	MollaF
496	116	290	11,1797	0,6500	11,1797	-0,3500	MollaF
497	117	291	11,2790	0,6500	11,2790	-0,3500	MollaF
498	118	292	11,3783	0,6500	11,3783	-0,3500	MollaF
499	119	293	11,4775	0,6500	11,4775	-0,3500	MollaF
500	120	294	11,5768	0,6500	11,5768	-0,3500	MollaF
501	121	295	11,6761	0,6500	11,6761	-0,3500	MollaF
502	122	296	11,7754	0,6500	11,7754	-0,3500	MollaF
503	123	297	11,8746	0,6500	11,8746	-0,3500	MollaF
504	124	298	11,9739	0,6500	11,9739	-0,3500	MollaF
505	125	299	12,0732	0,6500	12,0732	-0,3500	MollaF
506	126	300	12,1725	0,6500	12,1725	-0,3500	MollaF
507	127	301	12,2717	0,6500	12,2717	-0,3500	MollaF
508	128	302	12,3710	0,6500	12,3710	-0,3500	MollaF
509	129	303	12,4703	0,6500	12,4703	-0,3500	MollaF
510	130	304	12,5696	0,6500	12,5696	-0,3500	MollaF
511	131	305	12,6688	0,6500	12,6688	-0,3500	MollaF
512	132	306	12,7681	0,6500	12,7681	-0,3500	MollaF
513	133	307	12,8674	0,6500	12,8674	-0,3500	MollaF
514	134	308	12,9667	0,6500	12,9667	-0,3500	MollaF
515	135	309	13,0659	0,6500	13,0659	-0,3500	MollaF
516	136	310	13,1652	0,6500	13,1652	-0,3500	MollaF
517	137	311	13,2645	0,6500	13,2645	-0,3500	MollaF
518	138	312	13,3638	0,6500	13,3638	-0,3500	MollaF
519	139	313	13,4630	0,6500	13,4630	-0,3500	MollaF
520	140	314	13,5623	0,6500	13,5623	-0,3500	MollaF
521	141	315	13,6616	0,6500	13,6616	-0,3500	MollaF
522	142	316	13,7609	0,6500	13,7609	-0,3500	MollaF
523	143	317	13,8601	0,6500	13,8601	-0,3500	MollaF
524	144	318	13,9594	0,6500	13,9594	-0,3500	MollaF
525	145	319	14,0587	0,6500	14,0587	-0,3500	MollaF
526	146	320	14,1580	0,6500	14,1580	-0,3500	MollaF
527	147	321	14,2572	0,6500	14,2572	-0,3500	MollaF
528	148	322	14,3565	0,6500	14,3565	-0,3500	MollaF
529	149	323	14,4558	0,6500	14,4558	-0,3500	MollaF
530	150	324	14,5551	0,6500	14,5551	-0,3500	MollaF
531	151	325	14,6543	0,6500	14,6543	-0,3500	MollaF
532	152	326	14,7536	0,6500	14,7536	-0,3500	MollaF
533	153	327	14,8529	0,6500	14,8529	-0,3500	MollaF
534	154	328	14,9522	0,6500	14,9522	-0,3500	MollaF
535	155	329	15,0514	0,6500	15,0514	-0,3500	MollaF
536	156	330	15,1507	0,6500	15,1507	-0,3500	MollaF
537	157	331	15,2500	0,6500	15,2500	-0,3500	MollaF
538	158	332	15,3375	0,6500	15,3375	-0,3500	MollaF
539	159	333	15,4250	0,6500	15,4250	-0,3500	MollaF
540	160	334	15,5125	0,6500	15,5125	-0,3500	MollaF
541	161	335	15,6000	0,6500	15,6000	-0,3500	MollaF
542	162	336	15,6875	0,6500	15,6875	-0,3500	MollaF
543	163	337	15,7750	0,6500	15,7750	-0,3500	MollaF
544	164	338	15,8625	0,6500	15,8625	-0,3500	MollaF
545	165	339	15,9500	0,6500	15,9500	-0,3500	MollaF
546	166	340	16,0500	0,6500	16,0500	-0,3500	MollaF
547	167	341	16,1500	0,6500	16,1500	-0,3500	MollaF
548	168	342	16,2500	0,6500	16,2500	-0,3500	MollaF
549	169	343	16,3500	0,6500	16,3500	-0,3500	MollaF
550	170	344	16,4500	0,6500	16,4500	-0,3500	MollaF
551	171	345	16,5500	0,6500	16,5500	-0,3500	MollaF
552	172	346	16,6500	0,6500	16,6500	-0,3500	MollaF
553	173	347	16,7250	0,6500	16,7250	-0,3500	MollaF
554	174	348	16,8000	0,6500	16,8000	-0,3500	MollaF
555	1	349	0,0000	0,6500	-1,0000	0,6500	MollaPL
556	351	455	0,8500	0,7429	-0,1500	0,7429	MollaPL
557	352	456	0,8500	0,8357	-0,1500	0,8357	MollaPL
558	353	457	0,8500	0,9286	-0,1500	0,9286	MollaPL
559	354	458	0,8500	1,0214	-0,1500	1,0214	MollaPL
560	355	459	0,8500	1,1143	-0,1500	1,1143	MollaPL
561	356	460	0,8500	1,2071	-0,1500	1,2071	MollaPL
562	357	461	0,8500	1,3000	-0,1500	1,3000	MollaPL
563	358	462	0,8500	1,3976	-0,1500	1,3976	MollaPL
564	359	463	0,8500	1,4951	-0,1500	1,4951	MollaPL

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 183 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

565	360	464	0,8500	1,5927	-0,1500	1,5927	MollaPL
566	361	465	0,8500	1,6902	-0,1500	1,6902	MollaPL
567	362	466	0,8500	1,7878	-0,1500	1,7878	MollaPL
568	363	467	0,8500	1,8854	-0,1500	1,8854	MollaPL
569	364	468	0,8500	1,9829	-0,1500	1,9829	MollaPL
570	365	469	0,8500	2,0805	-0,1500	2,0805	MollaPL
571	366	470	0,8500	2,1780	-0,1500	2,1780	MollaPL
572	367	471	0,8500	2,2756	-0,1500	2,2756	MollaPL
573	368	472	0,8500	2,3732	-0,1500	2,3732	MollaPL
574	369	473	0,8500	2,4707	-0,1500	2,4707	MollaPL
575	370	474	0,8500	2,5683	-0,1500	2,5683	MollaPL
576	371	475	0,8500	2,6659	-0,1500	2,6659	MollaPL
577	372	476	0,8500	2,7634	-0,1500	2,7634	MollaPL
578	373	477	0,8500	2,8610	-0,1500	2,8610	MollaPL
579	374	478	0,8500	2,9585	-0,1500	2,9585	MollaPL
580	375	479	0,8500	3,0561	-0,1500	3,0561	MollaPL
581	376	480	0,8500	3,1537	-0,1500	3,1537	MollaPL
582	377	481	0,8500	3,2512	-0,1500	3,2512	MollaPL
583	378	482	0,8500	3,3488	-0,1500	3,3488	MollaPL
584	379	483	0,8500	3,4463	-0,1500	3,4463	MollaPL
585	380	484	0,8500	3,5439	-0,1500	3,5439	MollaPL
586	381	485	0,8500	3,6415	-0,1500	3,6415	MollaPL
587	382	486	0,8500	3,7390	-0,1500	3,7390	MollaPL
588	383	487	0,8500	3,8366	-0,1500	3,8366	MollaPL
589	384	488	0,8500	3,9341	-0,1500	3,9341	MollaPL
590	385	489	0,8500	4,0317	-0,1500	4,0317	MollaPL
591	386	490	0,8500	4,1293	-0,1500	4,1293	MollaPL
592	387	491	0,8500	4,2268	-0,1500	4,2268	MollaPL
593	388	492	0,8500	4,3244	-0,1500	4,3244	MollaPL
594	389	493	0,8500	4,4220	-0,1500	4,4220	MollaPL
595	390	494	0,8500	4,5195	-0,1500	4,5195	MollaPL
596	391	495	0,8500	4,6171	-0,1500	4,6171	MollaPL
597	392	496	0,8500	4,7146	-0,1500	4,7146	MollaPL
598	393	497	0,8500	4,8122	-0,1500	4,8122	MollaPL
599	394	498	0,8500	4,9098	-0,1500	4,9098	MollaPL
600	395	499	0,8500	5,0073	-0,1500	5,0073	MollaPL
601	396	500	0,8500	5,1049	-0,1500	5,1049	MollaPL
602	397	501	0,8500	5,2024	-0,1500	5,2024	MollaPL
603	398	502	0,8500	5,3000	-0,1500	5,3000	MollaPL
604	399	503	0,8500	5,3813	-0,1500	5,3813	MollaPL
605	400	504	0,8500	5,4625	-0,1500	5,4625	MollaPL
606	401	505	0,8500	5,5438	-0,1500	5,5438	MollaPL
607	402	506	0,8500	5,6250	-0,1500	5,6250	MollaPL
608	403	507	0,8500	5,7244	-0,1500	5,7244	MollaPL
609	404	508	0,8500	5,8237	-0,1500	5,8237	MollaPL
610	405	509	0,8500	5,9231	-0,1500	5,9231	MollaPL
611	406	510	0,8500	6,0224	-0,1500	6,0224	MollaPL
612	407	511	0,8500	6,1218	-0,1500	6,1218	MollaPL
613	408	512	0,8500	6,2212	-0,1500	6,2212	MollaPL
614	409	513	0,8500	6,3205	-0,1500	6,3205	MollaPL
615	410	514	0,8500	6,4199	-0,1500	6,4199	MollaPL
616	411	515	0,8500	6,5192	-0,1500	6,5192	MollaPL
617	412	516	0,8500	6,6186	-0,1500	6,6186	MollaPL
618	413	517	0,8500	6,7179	-0,1500	6,7179	MollaPL
619	414	518	0,8500	6,8173	-0,1500	6,8173	MollaPL
620	415	519	0,8500	6,9167	-0,1500	6,9167	MollaPL
621	416	520	0,8500	7,0160	-0,1500	7,0160	MollaPL
622	417	521	0,8500	7,1154	-0,1500	7,1154	MollaPL
623	418	522	0,8500	7,2147	-0,1500	7,2147	MollaPL
624	419	523	0,8500	7,3141	-0,1500	7,3141	MollaPL
625	420	524	0,8500	7,4135	-0,1500	7,4135	MollaPL
626	421	525	0,8500	7,5128	-0,1500	7,5128	MollaPL
627	422	526	0,8500	7,6122	-0,1500	7,6122	MollaPL
628	423	527	0,8500	7,7115	-0,1500	7,7115	MollaPL
629	424	528	0,8500	7,8109	-0,1500	7,8109	MollaPL
630	425	529	0,8500	7,9103	-0,1500	7,9103	MollaPL
631	426	530	0,8500	8,0096	-0,1500	8,0096	MollaPL
632	427	531	0,8500	8,1090	-0,1500	8,1090	MollaPL
633	428	532	0,8500	8,2083	-0,1500	8,2083	MollaPL
634	429	533	0,8500	8,3077	-0,1500	8,3077	MollaPL
635	430	534	0,8500	8,4071	-0,1500	8,4071	MollaPL
636	431	535	0,8500	8,5064	-0,1500	8,5064	MollaPL
637	432	536	0,8500	8,6058	-0,1500	8,6058	MollaPL
638	433	537	0,8500	8,7051	-0,1500	8,7051	MollaPL
639	434	538	0,8500	8,8045	-0,1500	8,8045	MollaPL
640	435	539	0,8500	8,9038	-0,1500	8,9038	MollaPL
641	436	540	0,8500	9,0032	-0,1500	9,0032	MollaPL
642	437	541	0,8500	9,1026	-0,1500	9,1026	MollaPL
643	438	542	0,8500	9,2019	-0,1500	9,2019	MollaPL
644	439	543	0,8500	9,3013	-0,1500	9,3013	MollaPL
645	440	544	0,8500	9,4006	-0,1500	9,4006	MollaPL
646	441	545	0,8500	9,5000	-0,1500	9,5000	MollaPL
647	442	546	0,8500	9,5833	-0,1500	9,5833	MollaPL

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 184 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

648	443	547	0,8500	9,6667	-0,1500	9,6667	MollaPL
649	444	548	0,8500	9,7500	-0,1500	9,7500	MollaPL
650	445	549	0,8500	9,8333	-0,1500	9,8333	MollaPL
651	446	550	0,8500	9,9167	-0,1500	9,9167	MollaPL
652	447	551	0,8500	10,0000	-0,1500	10,0000	MollaPL
653	448	552	0,8500	10,0857	-0,1500	10,0857	MollaPL
654	449	553	0,8500	10,1714	-0,1500	10,1714	MollaPL
655	450	554	0,8500	10,2571	-0,1500	10,2571	MollaPL
656	451	555	0,8500	10,3429	-0,1500	10,3429	MollaPL
657	452	556	0,8500	10,4286	-0,1500	10,4286	MollaPL
658	453	557	0,8500	10,5143	-0,1500	10,5143	MollaPL
659	454	558	0,8500	10,6000	-0,1500	10,6000	MollaPL
660	174	350	16,8000	0,6500	17,8000	0,6500	MollaPR
661	559	662	15,9500	0,7429	16,9500	0,7429	MollaPR
662	560	663	15,9500	0,8357	16,9500	0,8357	MollaPR
663	561	664	15,9500	0,9286	16,9500	0,9286	MollaPR
664	562	665	15,9500	1,0214	16,9500	1,0214	MollaPR
665	563	666	15,9500	1,1143	16,9500	1,1143	MollaPR
666	564	667	15,9500	1,2071	16,9500	1,2071	MollaPR
667	565	668	15,9500	1,3000	16,9500	1,3000	MollaPR
668	566	669	15,9500	1,3976	16,9500	1,3976	MollaPR
669	567	670	15,9500	1,4951	16,9500	1,4951	MollaPR
670	568	671	15,9500	1,5927	16,9500	1,5927	MollaPR
671	569	672	15,9500	1,6902	16,9500	1,6902	MollaPR
672	570	673	15,9500	1,7878	16,9500	1,7878	MollaPR
673	571	674	15,9500	1,8854	16,9500	1,8854	MollaPR
674	572	675	15,9500	1,9829	16,9500	1,9829	MollaPR
675	573	676	15,9500	2,0805	16,9500	2,0805	MollaPR
676	574	677	15,9500	2,1780	16,9500	2,1780	MollaPR
677	575	678	15,9500	2,2756	16,9500	2,2756	MollaPR
678	576	679	15,9500	2,3732	16,9500	2,3732	MollaPR
679	577	680	15,9500	2,4707	16,9500	2,4707	MollaPR
680	578	681	15,9500	2,5683	16,9500	2,5683	MollaPR
681	579	682	15,9500	2,6659	16,9500	2,6659	MollaPR
682	580	683	15,9500	2,7634	16,9500	2,7634	MollaPR
683	581	684	15,9500	2,8610	16,9500	2,8610	MollaPR
684	582	685	15,9500	2,9585	16,9500	2,9585	MollaPR
685	583	686	15,9500	3,0561	16,9500	3,0561	MollaPR
686	584	687	15,9500	3,1537	16,9500	3,1537	MollaPR
687	585	688	15,9500	3,2512	16,9500	3,2512	MollaPR
688	586	689	15,9500	3,3488	16,9500	3,3488	MollaPR
689	587	690	15,9500	3,4463	16,9500	3,4463	MollaPR
690	588	691	15,9500	3,5439	16,9500	3,5439	MollaPR
691	589	692	15,9500	3,6415	16,9500	3,6415	MollaPR
692	590	693	15,9500	3,7390	16,9500	3,7390	MollaPR
693	591	694	15,9500	3,8366	16,9500	3,8366	MollaPR
694	592	695	15,9500	3,9341	16,9500	3,9341	MollaPR
695	593	696	15,9500	4,0317	16,9500	4,0317	MollaPR
696	594	697	15,9500	4,1293	16,9500	4,1293	MollaPR
697	595	698	15,9500	4,2268	16,9500	4,2268	MollaPR
698	596	699	15,9500	4,3244	16,9500	4,3244	MollaPR
699	597	700	15,9500	4,4220	16,9500	4,4220	MollaPR
700	598	701	15,9500	4,5195	16,9500	4,5195	MollaPR
701	599	702	15,9500	4,6171	16,9500	4,6171	MollaPR
702	600	703	15,9500	4,7146	16,9500	4,7146	MollaPR
703	601	704	15,9500	4,8122	16,9500	4,8122	MollaPR
704	602	705	15,9500	4,9098	16,9500	4,9098	MollaPR
705	603	706	15,9500	5,0073	16,9500	5,0073	MollaPR
706	604	707	15,9500	5,1049	16,9500	5,1049	MollaPR
707	605	708	15,9500	5,2024	16,9500	5,2024	MollaPR
708	606	709	15,9500	5,3000	16,9500	5,3000	MollaPR
709	607	710	15,9500	5,3813	16,9500	5,3813	MollaPR
710	608	711	15,9500	5,4625	16,9500	5,4625	MollaPR
711	609	712	15,9500	5,5438	16,9500	5,5438	MollaPR
712	610	713	15,9500	5,6250	16,9500	5,6250	MollaPR
713	611	714	15,9500	5,7244	16,9500	5,7244	MollaPR
714	612	715	15,9500	5,8239	16,9500	5,8239	MollaPR
715	613	716	15,9500	5,9233	16,9500	5,9233	MollaPR
716	614	717	15,9500	6,0227	16,9500	6,0227	MollaPR
717	615	718	15,9500	6,1222	16,9500	6,1222	MollaPR
718	616	719	15,9500	6,2216	16,9500	6,2216	MollaPR
719	617	720	15,9500	6,3210	16,9500	6,3210	MollaPR
720	618	721	15,9500	6,4205	16,9500	6,4205	MollaPR
721	619	722	15,9500	6,5199	16,9500	6,5199	MollaPR
722	620	723	15,9500	6,6193	16,9500	6,6193	MollaPR
723	621	724	15,9500	6,7188	16,9500	6,7188	MollaPR
724	622	725	15,9500	6,8182	16,9500	6,8182	MollaPR
725	623	726	15,9500	6,9176	16,9500	6,9176	MollaPR
726	624	727	15,9500	7,0170	16,9500	7,0170	MollaPR
727	625	728	15,9500	7,1165	16,9500	7,1165	MollaPR
728	626	729	15,9500	7,2159	16,9500	7,2159	MollaPR
729	627	730	15,9500	7,3153	16,9500	7,3153	MollaPR
730	628	731	15,9500	7,4148	16,9500	7,4148	MollaPR





## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 185 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

731	629	732	15,9500	7,5142	16,9500	7,5142	MollaPR
732	630	733	15,9500	7,6136	16,9500	7,6136	MollaPR
733	631	734	15,9500	7,7131	16,9500	7,7131	MollaPR
734	632	735	15,9500	7,8125	16,9500	7,8125	MollaPR
735	633	736	15,9500	7,9119	16,9500	7,9119	MollaPR
736	634	737	15,9500	8,0114	16,9500	8,0114	MollaPR
737	635	738	15,9500	8,1108	16,9500	8,1108	MollaPR
738	636	739	15,9500	8,2102	16,9500	8,2102	MollaPR
739	637	740	15,9500	8,3097	16,9500	8,3097	MollaPR
740	638	741	15,9500	8,4091	16,9500	8,4091	MollaPR
741	639	742	15,9500	8,5085	16,9500	8,5085	MollaPR
742	640	743	15,9500	8,6080	16,9500	8,6080	MollaPR
743	641	744	15,9500	8,7074	16,9500	8,7074	MollaPR
744	642	745	15,9500	8,8068	16,9500	8,8068	MollaPR
745	643	746	15,9500	8,9063	16,9500	8,9063	MollaPR
746	644	747	15,9500	9,0057	16,9500	9,0057	MollaPR
747	645	748	15,9500	9,1051	16,9500	9,1051	MollaPR
748	646	749	15,9500	9,2045	16,9500	9,2045	MollaPR
749	647	750	15,9500	9,3040	16,9500	9,3040	MollaPR
750	648	751	15,9500	9,4034	16,9500	9,4034	MollaPR
751	649	752	15,9500	9,5028	16,9500	9,5028	MollaPR
752	650	753	15,9500	9,6023	16,9500	9,6023	MollaPR
753	651	754	15,9500	9,7017	16,9500	9,7017	MollaPR
754	652	755	15,9500	9,8011	16,9500	9,8011	MollaPR
755	653	756	15,9500	9,9006	16,9500	9,9006	MollaPR
756	654	757	15,9500	10,0000	16,9500	10,0000	MollaPR
757	655	758	15,9500	10,0857	16,9500	10,0857	MollaPR
758	656	759	15,9500	10,1714	16,9500	10,1714	MollaPR
759	657	760	15,9500	10,2571	16,9500	10,2571	MollaPR
760	658	761	15,9500	10,3429	16,9500	10,3429	MollaPR
761	659	762	15,9500	10,4286	16,9500	10,4286	MollaPR
762	660	763	15,9500	10,5143	16,9500	10,5143	MollaPR
763	661	764	15,9500	10,6000	16,9500	10,6000	MollaPR



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 186 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Elenco prezzi unitari

Prezzo calcestruzzo in fondazione	Euro/m <sup>3</sup>	61.97
Prezzo calcestruzzo in elevazione	Euro/m <sup>3</sup>	72.30
Prezzo casseri Euro/m <sup>2</sup>	13.94	
Prezzo acciaio Euro/Kg	0.90	

### Computo dei ferri

Diametro [mm]	Lunghezza [m]	Peso [kN]
26,00	704,79	28,8067
14,00	682,00	8,0822
8,00	283,32	1,0963

### Computo delle quantità

Volume calcestruzzo in fondazione	mc	21.84
Volume calcestruzzo in elevazione	mc	26.04
Superficie casseri	m <sup>2</sup>	39.80
Acciaio per armature	Kg	3873.35

### Computo metrico

Descrizione	U.M.	Quantità	Prezzo U.	Importo(Euro)
Calcestruzzo in elevazione	(mc)	26.04	72.30	1882.69
Calcestruzzo in fondazione	(mc)	21.84	61.97	1353.42
Acciaio per armature	(Kg)	3873.35	0.90	3486.01
Casseformi	(mq)	39.80	13.94	554.81

Importo totale(per metro lineare) Euro 7276.94



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 187 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

ALLEGATO 3

TABULATI DI CALCOLO MURO DI SOTTOSCARPA SU PALI

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 188 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Normativa

#### N.T.C. 2008 - Approccio 1

##### Simbologia adottata

$\gamma_{sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{sfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{sfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{smp}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_c$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma_r$	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniaassiale delle rocce

#### Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

##### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	1,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,35	1,15	1,35	1,00

##### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	M1	M2	M2	M1		
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace		$\gamma_c$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata		$\gamma_{cu}$	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniaassiale		$\gamma_{qu}$	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume		$\gamma_r$	1,00	1,00	1,00	1,00

#### Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

##### Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	Effetto		A1	A2	EQU	HYD
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1,00	1,00	1,00	1,00

##### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri	M1	M2	M2	M1		
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{\tan\phi}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace		$\gamma_c$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata		$\gamma_{cu}$	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniaassiale		$\gamma_{qu}$	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume		$\gamma_r$	1,00	1,00	1,00	1,00

#### FONDAZIONE SUPERFICIALE

##### Coefficienti parziali $\gamma_R$ per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Coefficienti parziali				
	R1	R2	R3		
Capacità portante della fondazione			1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10		
Resistenza del terreno a valle			1,00	1,00	1,40
Stabilità globale			1,10		

#### PALI DI FONDAZIONE

##### CARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali $\gamma_R$ per le verifiche dei pali

##### Pali trivellati

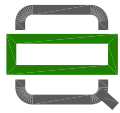
		R1	R2	R3	
Punta	$\gamma_b$	1,00	1,70	1,35	
Laterale compressione	$\gamma_s$		1,00	1,45	1,15
Totale compressione	$\gamma_t$		1,00	1,60	1,30
Laterale trazione	$\gamma_{st}$		1,00	1,60	1,25

##### CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali $\gamma_T$ per le verifiche dei pali.

	R1	R2	R3
$\gamma_T$	1,00	1,60	1,30

##### Coefficienti di riduzione $\xi$ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate 1  $\xi_3=1,70$   $\xi_4=1,70$



**QUADRILATERO**

Marche Umbria S.p.A.

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 189 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 190 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Geometria muro e fondazione

Descrizione **Muro a mensola in c.a.**

Altezza del paramento	7,50 [m]	
Spessore in sommità	0,50 [m]	
Spessore all'attacco con la fondazione	1,20 [m]	
Inclinazione paramento esterno	5,37 [°]	
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]	
Lunghezza del muro	2,45 [m]	

#### Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1,50 [m]	
Lunghezza mensola fondazione di monte	3,80 [m]	
Lunghezza totale fondazione	6,50 [m]	
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]	
Spessore fondazione	1,30 [m]	
Spessore magrone	0,20 [m]	



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 191 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	----------------------------

### Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.  
Numero di file di pali           3  
Vincolo pali/fondazione       Incastro  
Tipo di portanza                 Portanza laterale e portanza di punta

### Simbologia adottata

N           numero d'ordine della fila  
X           ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]  
nr.         Numero di pali della fila  
D           diametro dei pali della fila espresso in [m]  
L           lunghezza dei pali della fila espressa in [m]  
alfa        inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]  
ALL        allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	0,80	1	0,8000	20,00	0,00	Centrati
2	3,25	1	0,8000	20,00	0,00	Centrati
3	5,70	1	0,8000	20,00	0,00	Centrati

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 192 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Materiali utilizzati per la struttura

#### Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]	
Classe di Resistenza	C25/30	
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$		30000 [kPa]
Modulo elastico E	31447048 [kPa]	

#### Acciaio

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$		449936 [kPa]

#### Calcestruzzo utilizzato per i pali

Classe di Resistenza	C32/40	
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$		40000 [kPa]
Modulo elastico E	33642648 [kPa]	

#### Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450C	
Tensione ammissibile $\sigma_{fa}$	449936 [kPa]	
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$		449936 [kPa]

### Geometria profilo terreno a monte del muro

#### Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto  
 X ascissa del punto espressa in [m]  
 Y ordinata del punto espressa in [m]  
 A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	2,70	1,35	26,57
2	12,00	1,35	0,00

### Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	2,00	[m]

### Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	0,00	[m]
---	------	-----

### Descrizione terreni

#### Simbologia adottata

Nr.	Descrizione terreno	Indice del terreno
$\gamma$		Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_s$		Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$		Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$		Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c		Coesione espressa in [kPa]
$c_a$		Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Rilevato	20,00	20,00	35,00	23,33	0,0	0,0
Ag	17,00	17,00	40,00	26,70	2,0	2,0
Ala	19,00	19,00	25,00	16,70	2,0	0,0
Salt	20,00	20,00	27,00	27,00	20,0	20,0
Sch	23,00	23,00	26,00	26,00	50,0	50,0
Ap	23,00	23,00	33,00	33,00	130,0	100,0
Ecla	19,00	19,00	26,00	26,00	10,0	10,0

#### Parametri medi

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Rilevato	20,00	20,00	35,00	23,33	0,0	0,0
Ag	17,00	17,00	40,00	26,70	2,0	2,0
Ala	19,00	19,00	25,00	25,00	2,0	2,0
Salt	20,00	20,00	27,00	27,00	20,0	20,0
Sch	23,00	23,00	26,00	26,00	50,0	50,0
Ap	23,00	23,00	33,00	33,00	130,0	100,0
Ecla	19,00	19,00	26,00	26,00	10,0	10,0

#### Parametri minimi



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 193 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Rilevato	20,00	20,00	35,00	23,33	0,0	0,0
Ag	17,00	17,00	40,00	26,67	0,0	0,0
Ala	19,00	19,00	25,00	25,00	0,0	0,0
Salt	20,00	20,00	27,00	27,00	20,0	20,0
Sch	23,00	23,00	26,00	26,00	50,0	50,0
Ap	23,00	23,00	33,00	33,00	130,0	100,0
Ecla	19,00	19,00	26,00	26,00	10,0	10,0

### Stratigrafia

#### Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
$\alpha$	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	8,80	0,00	0,01	0,43	Rilevato
2	1,00	0,00	1,90	0,50	Ecla
3	2,00	0,00	5,77	0,50	Salt
4	20,00	0,00	22,51	0,00	Sch



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 194 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Condizioni di carico

#### Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

$X$  Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

$F_x$  Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

$F_y$  Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

$M$  Momento espresso in [kNm]

$X_i$  Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

$X_f$  Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

$Q_x$  Intensità del carico per  $x > X_i$  espressa in [kN/m]

$Q_y$  Intensità del carico per  $x > X_f$  espressa in [kN/m]

$D / C$  Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

#### Condizione n° 1 (Sovraccarico accidentale)

D          Profilo           $X_i=3,00$            $X_f=12,00$            $Q_x=20,0000$            $Q_y=20,0000$

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 195 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Descrizione combinazioni di carico

#### Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)  
 $\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

#### Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$	
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terrenoSFAV	1,30	1,00	1,30	
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,35	1,00	1,35

#### Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$	
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terrenoSFAV	1,00	1,00	1,00	
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,15	1,00	1,15

#### Combinazione n° 3 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$	
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terrenoSFAV	1,00	1,00	1,00	
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,15	1,00	1,15

#### Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$	
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terrenoSFAV	1,00	1,00	1,00	
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0,20	0,20

#### Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$	
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terrenoSFAV	1,00	1,00	1,00	
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0,20	0,20

#### Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$	
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terrenoSFAV	1,00	1,00	1,00	
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0,20	0,20

#### Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$	
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terrenoSFAV	1,00	1,00	1,00	
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0,20	0,20

#### Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$	
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terrenoSFAV	1,00	1,00	1,00	
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0,20	0,20

#### Combinazione n° 9 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$	
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terrenoSFAV	1,00	1,00	1,00	
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0,20	0,20

#### Combinazione n° 10 - Quasi Permanente (SLE)

S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$	
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno--	1,00	1,00	1,00	

#### Combinazione n° 11 - Frequente (SLE)

S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$	
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno--	1,00	1,00	1,00	
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	0,75	0,75



**QUADRILATERO**

Marche Umbria S.p.A.

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 196 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Combinazione n° 12 - Rara (SLE)

S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$	
Peso proprio muro	--	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno--	1,00	1,00	1,00	
Sovraccarico accidentale	SFAV	1,00	1,00	1,00



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 197 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Impostazioni analisi pali

Numero elementi palo 40  
Tipo carico palo Distribuito  
Calcolo della portanza metodo di Berezantzev

Criterio di rottura del sistema terreno-palo  
Pressione limite Brich-Hansen

Andamento pressione verticale  
Geostatica

### Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni **Stato limite**

#### Impostazioni verifiche SLU

##### Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione 1.50  
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione 1.50  
Coefficiente di sicurezza acciaio 1.15  
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica 0.83  
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo 0.85  
Coefficiente di sicurezza per la sezione 1.00

#### Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Aggressive  
Armatura ad aderenza migliorata

##### Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature Poco sensibile  
Valori limite delle aperture delle fessure  $w_1 = 0.20$   
 $w_2 = 0.30$   
 $w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure Circ. Min. 252 (15/10/1996)

##### Verifica delle tensioni

Combinazione di carico Rara  $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$  -  $\sigma_t < 0.70 f_{yk}$   
Quasi permanente  $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

#### Impostazioni avanzate

Terreno a monte a elevata permeabilità



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 198 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

### Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS <sub>sco</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS <sub>rib</sub>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS <sub>qlim</sub>	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS <sub>stab</sub>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS <sub>sco</sub>	CS <sub>rib</sub>	CS <sub>qlim</sub>	CS <sub>stab</sub>
1	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
2	A2-M2 - [1]	--	--	--	--	--
3	STAB - [1]	--	--	--	--	2,96
4	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
5	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
6	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
7	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
8	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,75
9	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,43
10	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
11	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
12	SLER - [1]	--	--	--	--	--

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 199 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :  
 Origine in testa al muro (spigolo di monte)  
 Ascisse X (esprresse in [m]) positive verso monte  
 Ordinate Y (esprresse in [m]) positive verso l'alto  
 Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle  
 Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

#### Tipo di analisi

Calcolo della spinta metodo di Culmann  
 Calcolo della stabilità globale metodo di Fellenius  
 Calcolo della spinta in condizioni di Spinta attiva

#### Sisma

##### Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo  $a_g$  2.02 [m/s<sup>2</sup>]  
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.39  
 Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00  
 Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ ) 1.00  
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50  
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 28.58$   
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)  $k_v=0.50 * k_h = 14.29$

##### Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo  $a_g$  0.00 [m/s<sup>2</sup>]  
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.50  
 Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00  
 Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ ) 1.00  
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50  
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)  $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$   
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)  $k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento) 0,0  
 Lunghezza del muro 2,45 [m]

Peso muro 364,0834 [kN]  
 Baricentro del muro X=0,12 Y=-6,48

#### Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 3,80 Y = -8,80  
 Punto superiore superficie di spinta X = 3,80 Y = 1,35  
 Altezza della superficie di spinta 10,15 [m]  
 Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale) 0,00 [°]

#### COMBINAZIONE n° 1

##### Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica 394,0480 [kN]  
 Componente orizzontale della spinta statica 361,8303 [kN]  
 Componente verticale della spinta statica 156,0534 [kN]  
 Punto d'applicazione della spinta X = 3,80 [m] Y = -5,13 [m]  
 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 23,33 [°]  
 Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 58,94 [°]  
 Punto d'applicazione della spinta della falda X = 3,80 [m] Y = -8,80 [m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 657,7500 [kN]  
 Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1,96 [m] Y = -3,30 [m]

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 361,8303 [kN]  
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 1177,8868 [kN]  
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 1177,8868 [kN]  
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 361,8303 [kN]  
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0,04 [m]  
 Lunghezza fondazione reagente 6,50 [m]  
 Risultante in fondazione 1232,2088 [kN]  
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 17,08 [°]  
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 50,5703 [kNm]



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 200 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,7585	0,0378	0,6350
3	0,75	9,8401	0,4649	2,5400
4	1,13	15,2449	1,7517	5,7151
5	1,50	20,9728	4,3689	10,1601
6	1,88	27,0239	8,7918	15,9213
7	2,25	33,3980	15,5598	23,3094
8	2,63	40,0953	25,2909	32,2719
9	3,00	47,1158	38,4843	42,3827
10	3,38	54,4594	55,5398	53,5382
11	3,75	62,1261	76,8337	65,6889
12	4,13	70,1159	102,7264	78,7987
13	4,50	78,4289	133,5664	92,8399
14	4,88	87,0650	169,6931	107,7913
15	5,25	96,0242	211,4389	123,6368
16	5,63	105,3066	259,1308	140,3634
17	6,00	114,9121	313,0917	157,9609
18	6,38	124,8408	373,6407	176,4214
19	6,75	135,0925	441,0945	195,7381
20	7,13	145,6674	515,7674	215,9058
21	7,50	156,5655	597,9585	236,7854



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 201 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

### Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 2,45 Altezza(m) = 6,50

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

### Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M <sub>ymin</sub>	M <sub>ymax</sub>	T <sub>ymin</sub>	T <sub>ymin</sub>
1	0,00	-0,7934	0,4150	-18,9973	31,2329
2	0,20	-4,3487	8,6959	-112,0471	70,4539
3	0,40	-24,3483	21,4524	-116,4874	124,1852
4	0,60	-32,8296	45,0874	-0,1031	205,0620
5	0,80	0,0000	80,8150	0,0000	355,5449
6	1,00	0,0000	125,3283	0,0000	631,1985
7	1,20	0,0000	199,8948	0,0000	943,7854
8	1,50	0,0000	459,8618	0,0000	934,9135
9	2,70	-1049,3986	0,0000	-688,5898	136,3766
10	2,85	-931,6671	0,0000	-656,9655	163,7567
11	3,05	-837,5383	0,0000	-507,9363	0,0000
12	3,25	-780,8346	0,0000	-452,6667	0,0000
13	3,45	-699,5987	0,0000	-483,9323	0,0000
14	3,65	-593,5944	0,0000	-644,0219	0,0000
15	3,86	-481,9242	0,0000	-529,6749	0,0000
16	4,07	-397,5325	0,0000	-433,3855	0,0000
17	4,27	-325,5414	0,0000	-357,7865	0,0000
18	4,48	-262,1684	0,0000	-290,4993	0,0000
19	4,69	-208,1631	0,0000	-242,3289	0,0000
20	4,89	-163,4612	0,0000	-202,7832	0,0000
21	5,10	-127,0470	0,0000	-170,6667	0,0000
22	5,30	-107,8518	0,0000	-147,4969	3,0327
23	5,50	-100,0104	0,0000	-131,8513	0,0000
24	5,70	-82,5383	0,0000	-119,6440	0,0000
25	5,90	-59,5285	0,0000	-166,4693	0,0000
26	6,10	-28,5079	0,0000	-227,1141	0,0000
27	6,30	-6,6264	0,0000	-119,0320	0,0000
28	6,50	0,0000	1,0724	-22,2756	0,0000

### Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M <sub>xmin</sub>	M <sub>xmax</sub>	T <sub>xmin</sub>	T <sub>xmax</sub>
1	0,00	-0,3451	2,4963	-12,5950	127,5956
2	0,28	-5,2288	14,0218	-90,4833	163,9143
3	0,55	-20,8743	11,0621	-235,6907	172,2970
4	0,83	-46,2602	0,3897	-413,2928	157,4542
5	1,03	-75,3732	0,0000	-193,4545	113,5089
6	1,23	-84,7414	0,0000	-96,9665	96,9665
7	1,43	-75,3732	0,0000	-113,5089	193,4545
8	1,63	-46,2602	0,3897	-157,4542	413,2928
9	1,90	-20,8743	11,0621	-172,2970	235,6907
10	2,18	-5,2288	14,0218	-163,9143	90,4833
11	2,45	-0,3451	2,4963	-127,5956	12,5950

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 202 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali del muro

#### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positivo verso il basso con origine in testa al muro  
 B base della sezione espressa in [m]  
 H altezza della sezione espressa in [m]  
 A<sub>s</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]  
 A<sub>v</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]  
 N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kN]  
 M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kNm]  
 CS coefficiente sicurezza sezione  
 V<sub>Rcd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]  
 V<sub>Rsd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]  
 VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	VRd
1	0,00	1,00, 0,50	0,000000	0,000000	0,00	0,00	1000,00	176,18	--	--
2	0,38	1,00, 0,54	0,004524	0,002262	8541,51	-67,84	1795,00	280,69	--	--
3	0,75	1,00, 0,57	0,004524	0,002262	8097,53	-382,53	822,91	290,54	--	--
4	1,13	1,00, 0,61	0,004524	0,002262	6826,35	-784,38	447,78	300,20	--	--
5	1,50	1,00, 0,64	0,004524	0,002262	5573,58	-1161,05	265,75	309,71	--	--
6	1,88	1,00, 0,68	0,004524	0,002262	4580,39	-1490,17	169,49	319,06	--	--
7	2,25	1,00, 0,71	0,004524	0,002262	3700,74	-1724,13	110,81	328,29	--	--
8	2,63	1,00, 0,75	0,004524	0,002262	2846,16	-1795,27	70,98	337,40	--	--
9	3,00	1,00, 0,78	0,004524	0,002262	2229,80	-1821,31	47,33	346,40	--	--
10	3,38	1,00, 0,82	0,004524	0,002262	1799,51	-1835,22	33,04	355,31	--	--
11	3,75	1,00, 0,85	0,004524	0,002262	1497,27	-1851,74	24,10	364,13	--	--
12	4,13	1,00, 0,89	0,004524	0,002262	1271,48	-1862,83	18,13	372,87	--	--
13	4,50	1,00, 0,92	0,004524	0,002262	1108,81	-1888,33	14,14	381,54	--	--
14	4,88	1,00, 0,96	0,004524	0,002262	986,68	-1923,09	11,33	390,15	--	--
15	5,25	1,00, 0,99	0,004524	0,002262	892,09	-1964,32	9,29	398,70	--	--
16	5,63	1,00, 1,03	0,004524	0,002262	816,89	-2010,14	7,76	407,20	--	--
17	6,00	1,00, 1,06	0,004524	0,002262	755,83	-2059,35	6,58	415,65	--	--
18	6,38	1,00, 1,10	0,009048	0,002262	1287,59	-3853,68	10,31	529,54	--	--
19	6,75	1,00, 1,13	0,009048	0,002262	1218,33	-3977,99	9,02	539,69	--	--
20	7,13	1,00, 1,17	0,004524	0,002262	627,03	-2220,15	4,30	440,76	--	--
21	7,50	1,00, 1,20	0,004524	0,002262	596,11	-2276,70	3,81	449,07	--	--

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 203 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali della fondazione

#### Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>v</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

#### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	370,02	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	293,88	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	104,96	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	56,68	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	31,62	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	20,39	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	12,78	468,17	--	--
8	1,50	1,00, 1,30	0,005309	0,007571	0,00	3621,65	7,88	468,17	--	--

#### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	468,17	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	385,66	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	89,64	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	42,93	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	30,96	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	25,55	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	23,69	468,17	--	--
8	1,41	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	20,11	468,17	--	--
9	1,61	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	15,63	468,17	--	--
10	1,82	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	12,28	468,17	--	--
11	2,03	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	9,75	468,17	--	--
12	2,23	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	7,85	468,17	--	--
13	2,44	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	6,43	468,17	--	--
14	2,64	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	5,30	468,17	--	--
15	2,85	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	4,31	468,17	--	--
16	3,05	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	3,65	468,17	--	--
17	3,25	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	3,27	468,17	--	--
18	3,45	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	3,05	468,17	--	--
19	3,65	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,74	468,17	--	--
20	3,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,44	370,02	--	--

### Armature e tensioni piastre

#### Combinazione n° 1

X	ascissa sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>v</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

#### Piastra fondazione monte

Nr.	X	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	120,39
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	31,63
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	300,54	14,40
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	6,50
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	4,39
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	4,00
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	4,39
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	6,50



**QUADRILATERO**

Marche Umbria S.p.A.

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 204 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	300,54	14,40
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	31,63
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	120,39

**Piastra fondazione valle**

Nr.	X	A <sub>s</sub>	A <sub>n</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	297,55
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	21,43
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	23,26
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	6,58
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,99
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,55
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,99
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	6,58
9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	23,26
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	21,43
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	297,55

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 205 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Analisi dei pali

#### Combinazione n° 1

*Resultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)*

Orizzontale	[kN]	361,830
Verticale	[kN]	1177,887
Momento	[kNm]	-50,570

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0,0031467
Verticale	[m]	0,0011381
Rotazione	[°]	-0,00906

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	1	634,33	295,49	491,39	876,77	1458,02
2	1	961,94	295,49	491,39	893,26	1485,44
3	1	1289,55	295,49	491,39	893,26	1485,44

#### Calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kPa]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kPa]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_l$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kN]
$P_d$	portanza di progetto, in [kN]
$W_p$	peso del palo, in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.08	4.86
2	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.13	6.67
3	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.18	8.48

Fila	$P_l$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MEDI
1	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MINIMI
2	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MEDI
2	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MINIMI
3	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MEDI
3	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MINIMI

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 206 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Verifica a punzonamento della fondazione

D	diámetro dei pali della fila espresso in [m]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S <sub>f</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>f</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	0,800	1,300	3,26726	634,33	194
2	0,800	1,300	3,26726	961,94	294
3	0,800	1,300	3,26726	1289,55	395

### Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

#### Combinazione n° 1

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	491,39	634,33	295,49	0,011762	1635,10	2110,73	877,34	3,33
2	0,50	349,52	636,78	261,46	0,011762	1703,93	3104,36	877,34	4,88
3	1,00	218,79	638,83	241,34	0,011762	1698,12	4958,28	877,34	7,76
4	1,50	98,12	636,90	188,82	0,011762	1292,30	8388,69	877,34	13,17
5	2,00	3,71	634,52	145,57	0,011762	70,83	12122,12	877,34	19,10
6	2,50	-69,08	631,68	111,67	0,011762	1064,26	9731,88	877,34	15,41
7	3,00	-124,92	628,38	86,56	0,011762	1449,21	7290,11	877,34	11,60
8	3,50	-168,20	616,95	18,84	0,011762	1616,62	5929,70	877,34	9,61
9	4,00	-177,62	605,52	-23,88	0,011762	1649,10	5621,90	877,34	9,28
10	4,50	-165,68	594,08	-47,28	0,011762	1627,01	5834,04	877,34	9,82
11	5,00	-142,04	582,65	-56,71	0,011762	1561,40	6405,00	877,34	10,99
12	5,50	-113,68	571,22	-56,77	0,011762	1449,88	7285,09	877,34	12,75
13	6,00	-85,30	559,79	-51,17	0,011762	1285,24	8434,37	877,34	15,07
14	6,50	-59,72	548,36	-42,72	0,011762	1061,45	9746,98	877,34	17,77
15	7,00	-38,36	536,93	-33,38	0,011762	788,61	11038,78	877,34	20,56
16	7,50	-21,67	525,50	-24,44	0,011762	488,87	11856,04	877,34	22,56
17	8,00	-9,45	514,07	-16,62	0,011762	221,09	12026,48	877,34	23,39
18	8,50	-1,14	502,64	-10,25	0,004580	21,25	9345,99	671,71	18,59
19	9,00	3,98	491,21	-5,39	0,004580	75,52	9316,91	671,71	18,97
20	9,50	6,68	479,77	-1,93	0,004580	129,28	9288,10	671,71	19,36
21	10,00	7,64	468,34	0,35	0,004580	151,35	9276,27	671,71	19,81
22	10,50	7,46	456,91	1,70	0,004580	151,54	9276,17	671,71	20,30
23	11,00	6,62	445,48	2,34	0,004580	137,89	9283,48	671,71	20,84
24	11,50	5,45	434,05	2,49	0,004580	116,67	9294,85	671,71	21,41
25	12,00	4,20	422,62	2,34	0,004580	92,56	9307,77	671,71	22,02
26	12,50	3,03	411,19	2,01	0,004580	68,78	9320,52	671,71	22,67
27	13,00	2,03	399,76	1,62	0,004580	47,35	9332,01	671,71	23,34
28	13,50	1,22	388,33	1,22	0,004580	29,35	9341,65	671,71	24,06
29	14,00	0,61	376,89	0,85	0,004580	15,19	9349,24	671,71	24,81
30	14,50	0,19	365,46	0,55	0,004580	4,76	9354,83	671,71	25,60
31	15,00	-0,09	354,03	0,31	0,004580	2,32	9356,14	671,71	26,43
32	15,50	-0,24	342,60	0,13	0,004580	6,58	9353,86	671,71	27,30
33	16,00	-0,31	331,17	0,01	0,004580	8,63	9352,76	671,71	28,24
34	16,50	-0,31	319,74	-0,07	0,004580	9,04	9352,54	671,71	29,25
35	17,00	-0,27	308,31	-0,11	0,004580	8,32	9352,93	671,71	30,34
36	17,50	-0,22	296,88	-0,13	0,004580	6,89	9353,69	671,71	31,51
37	18,00	-0,16	285,45	-0,12	0,004580	5,11	9354,64	671,71	32,77
38	18,50	-0,10	274,02	-0,10	0,004580	3,28	9355,62	671,71	34,14
39	19,00	-0,05	262,58	-0,07	0,004580	1,66	9356,50	671,71	35,63
40	19,50	-0,01	251,15	-0,03	0,004580	0,48	9357,13	671,71	37,26
41	20,00	0,00	239,72	-0,03	0,004580	0,00	9357,38	671,71	39,03

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	491,39	961,94	295,49	0,011938	1735,39	3397,18	761,58	3,53
2	0,50	349,52	963,00	261,46	0,011938	1729,32	4764,71	761,58	4,95
3	1,00	218,79	963,53	241,34	0,011938	1536,55	6766,89	761,58	7,02
4	1,50	98,12	958,59	188,82	0,011938	1025,65	10020,59	761,58	10,45
5	2,00	3,71	953,03	145,57	0,011938	47,49	12205,80	761,58	12,81
6	2,50	-69,08	946,84	111,67	0,011938	806,19	11050,05	761,58	11,67
7	3,00	-124,92	940,02	86,56	0,011938	1203,53	9056,81	761,58	9,63
8	3,50	-168,20	922,05	18,84	0,011938	1409,56	7727,08	761,58	8,38
9	4,00	-177,62	904,07	-23,88	0,011938	1454,21	7401,85	761,58	8,19
10	4,50	-165,68	886,10	-47,28	0,011938	1424,60	7619,12	761,58	8,60

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 207 di 285
------------	------------	-----------	--------	-----------	-------------	-------------	--------	-------------------------

11	5,00	-142,04	868,12	-56,71	0,011938	1341,58	8199,58	761,58	9,45
12	5,50	-113,68	850,15	-56,77	0,011938	1207,75	9031,68	761,58	10,62
13	6,00	-85,30	832,17	-51,17	0,011938	1026,64	10015,58	761,58	12,04
14	6,50	-59,72	814,20	-42,72	0,011938	809,41	11035,75	761,58	13,55
15	7,00	-38,36	796,22	-33,38	0,011938	571,92	11871,79	761,58	14,91
16	7,50	-21,67	778,25	-24,44	0,011938	334,74	12022,84	761,58	15,45
17	8,00	-9,45	760,27	-16,62	0,011938	150,90	12139,93	761,58	15,97
18	8,50	-1,14	742,30	-10,25	0,011938	18,82	12224,05	761,58	16,47
19	9,00	3,98	724,33	-5,39	0,011938	67,03	12193,35	761,58	16,83
20	9,50	6,68	706,35	-1,93	0,011938	114,99	12162,80	761,58	17,22
21	10,00	7,64	688,38	0,35	0,011938	134,88	12150,14	761,58	17,65
22	10,50	7,46	670,40	1,70	0,011938	135,28	12149,88	761,58	18,12
23	11,00	6,62	652,43	2,34	0,011938	123,30	12157,51	761,58	18,63
24	11,50	5,45	634,45	2,49	0,011938	104,51	12169,48	761,58	19,18
25	12,00	4,20	616,48	2,34	0,011938	83,06	12183,14	761,58	19,76
26	12,50	3,03	598,50	2,01	0,011938	61,83	12196,66	761,58	20,38
27	13,00	2,03	580,53	1,62	0,011938	42,65	12208,87	761,58	21,03
28	13,50	1,22	562,55	1,22	0,011938	26,50	12219,16	761,58	21,72
29	14,00	0,61	544,58	0,85	0,011938	13,75	12227,28	761,58	22,45
30	14,50	0,19	526,60	0,55	0,011938	4,32	12233,29	761,58	23,23
31	15,00	-0,09	508,63	0,31	0,011938	2,11	12234,70	761,58	24,05
32	15,50	-0,24	490,66	0,13	0,011938	6,01	12232,21	761,58	24,93
33	16,00	-0,31	472,68	0,01	0,011938	7,91	12231,00	761,58	25,88
34	16,50	-0,31	454,71	-0,07	0,011938	8,31	12230,74	761,58	26,90
35	17,00	-0,27	436,73	-0,11	0,011938	7,68	12231,15	761,58	28,01
36	17,50	-0,22	418,76	-0,13	0,011938	6,38	12231,97	761,58	29,21
37	18,00	-0,16	400,78	-0,12	0,011938	4,76	12233,01	761,58	30,52
38	18,50	-0,10	382,81	-0,10	0,011938	3,07	12234,08	761,58	31,96
39	19,00	-0,05	364,83	-0,07	0,011938	1,56	12235,05	761,58	33,54
40	19,50	-0,01	346,86	-0,03	0,011938	0,45	12235,75	761,58	35,28
41	20,00	0,00	328,88	-0,03	0,011938	0,00	12236,04	761,58	37,20

### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	491,39	1289,55	295,49	0,011938	1735,69	4554,94	731,11	3,53
2	0,50	349,52	1289,23	261,46	0,011938	1628,26	6006,01	731,11	4,66
3	1,00	218,79	1288,23	241,34	0,011938	1365,19	8038,30	731,11	6,24
4	1,50	98,12	1280,28	188,82	0,011938	836,51	10915,34	731,11	8,53
5	2,00	3,71	1271,54	145,57	0,011938	35,61	12213,36	731,11	9,61
6	2,50	-69,08	1262,00	111,67	0,011938	642,84	11744,04	731,11	9,31
7	3,00	-124,92	1251,66	86,56	0,011938	1008,63	10106,52	731,11	8,07
8	3,50	-168,20	1227,14	18,84	0,011938	1224,36	8932,71	731,11	7,28
9	4,00	-177,62	1202,63	-23,88	0,011938	1274,62	8630,18	731,11	7,18
10	4,50	-165,68	1178,11	-47,28	0,011938	1241,70	8829,44	731,11	7,49
11	5,00	-142,04	1153,59	-56,71	0,011938	1151,44	9351,65	731,11	8,11
12	5,50	-113,68	1129,07	-56,77	0,011938	1014,59	10076,46	731,11	8,92
13	6,00	-85,30	1104,55	-51,17	0,011938	841,31	10894,01	731,11	9,86
14	6,50	-59,72	1080,04	-42,72	0,011938	648,12	11721,84	731,11	10,85
15	7,00	-38,36	1055,52	-33,38	0,011938	434,60	11959,24	731,11	11,33
16	7,50	-21,67	1031,00	-24,44	0,011938	253,76	12074,42	731,11	11,71
17	8,00	-9,45	1006,48	-16,62	0,011938	114,21	12163,30	731,11	12,08
18	8,50	-1,14	981,96	-10,25	0,011938	14,23	12226,98	731,11	12,45
19	9,00	3,98	957,45	-5,39	0,011938	50,75	12203,72	731,11	12,75
20	9,50	6,68	932,93	-1,93	0,011938	87,19	12180,51	731,11	13,06
21	10,00	7,64	908,41	0,35	0,011938	102,38	12170,83	731,11	13,40
22	10,50	7,46	883,89	1,70	0,011938	102,78	12170,58	731,11	13,77
23	11,00	6,62	859,37	2,34	0,011938	93,75	12176,33	731,11	14,17
24	11,50	5,45	834,85	2,49	0,011938	79,52	12185,39	731,11	14,60
25	12,00	4,20	810,34	2,34	0,011938	63,25	12195,75	731,11	15,05
26	12,50	3,03	785,82	2,01	0,011938	47,13	12206,02	731,11	15,53
27	13,00	2,03	761,30	1,62	0,011938	32,54	12215,31	731,11	16,05
28	13,50	1,22	736,78	1,22	0,011938	20,24	12223,15	731,11	16,59
29	14,00	0,61	712,26	0,85	0,011938	10,51	12229,34	731,11	17,17
30	14,50	0,19	687,75	0,55	0,011938	3,31	12233,93	731,11	17,79
31	15,00	-0,09	663,23	0,31	0,011938	1,62	12235,01	731,11	18,45
32	15,50	-0,24	638,71	0,13	0,011938	4,62	12233,10	731,11	19,15
33	16,00	-0,31	614,19	0,01	0,011938	6,09	12232,16	731,11	19,92
34	16,50	-0,31	589,67	-0,07	0,011938	6,41	12231,96	731,11	20,74
35	17,00	-0,27	565,16	-0,11	0,011938	5,93	12232,26	731,11	21,64
36	17,50	-0,22	540,64	-0,13	0,011938	4,95	12232,89	731,11	22,63
37	18,00	-0,16	516,12	-0,12	0,011938	3,70	12233,69	731,11	23,70
38	18,50	-0,10	491,60	-0,10	0,011938	2,39	12234,52	731,11	24,89
39	19,00	-0,05	467,08	-0,07	0,011938	1,22	12235,26	731,11	26,20
40	19,50	-0,01	442,57	-0,03	0,011938	0,35	12235,81	731,11	27,65
41	20,00	0,00	418,05	-0,03	0,011938	0,00	12236,04	731,11	29,27

### COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica 386,8500 [kN]

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 208 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Componente orizzontale della spinta statica	365,6946	[kN]						
Componente verticale della spinta statica	126,1760	[kN]						
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,80	[m]	Y = -5,10	[m]				
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]						
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,63	[°]						
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,80	[m]	Y = -8,80	[m]				

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	654,5500	[kN]						
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,96	[m]	Y = -3,30	[m]				

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	365,6946	[kN]						
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1144,8094	[kN]						
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1144,8094	[kN]						
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	365,6946	[kN]						
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]						
Lunghezza fondazione reagente	6,50	[m]						
Risultante in fondazione	1201,7991	[kN]						
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,72	[°]						
Momento rispetto al baricentro della fondazione	175,6403	[kNm]						





## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 209 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,7585	0,0508	0,7389
3	0,75	9,8401	0,5692	2,9651
4	1,13	15,2449	2,1254	6,8016
5	1,50	20,9728	5,3462	12,3514
6	1,88	27,0239	10,8265	19,3521
7	2,25	33,3980	19,0550	27,5754
8	2,63	40,0953	30,4654	36,9244
9	3,00	47,1158	45,4601	47,3289
10	3,38	54,4594	64,4187	58,7362
11	3,75	62,1261	87,7040	71,1073
12	4,13	70,1159	115,6660	84,4130
13	4,50	78,4289	148,6451	98,6309
14	4,88	87,0650	186,9739	113,7430
15	5,25	96,0242	230,9796	129,7355
16	5,63	105,3066	280,9843	146,5974
17	6,00	114,9121	337,3066	164,3201
18	6,38	124,8408	400,2623	182,8962
19	6,75	135,0925	470,1645	202,3198
20	7,13	145,6674	547,3243	222,5862
21	7,50	156,5655	632,0379	243,5579

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 210 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

### Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 2,45 Altezza(m) = 6,50

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

### Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M <sub>ymin</sub>	M <sub>ymax</sub>	T <sub>ymin</sub>	T <sub>ymin</sub>
1	0,00	-0,8180	0,4234	-19,4582	32,0959
2	0,20	-4,4522	8,9478	-114,8915	72,5469
3	0,40	-24,9423	22,1045	-119,3286	127,9128
4	0,60	-33,5666	46,4697	-0,0660	211,2046
5	0,80	0,0000	83,2907	0,0000	365,9987
6	1,00	0,0000	129,1708	0,0000	649,2559
7	1,20	0,0000	205,9523	0,0000	970,4920
8	1,50	0,0000	473,3319	0,0000	961,6195
9	2,70	-775,3242	0,0000	-528,3872	266,6882
10	2,85	-681,7106	0,0000	-503,5567	291,0091
11	3,05	-616,7051	0,0000	-368,3938	6,2744
12	3,25	-585,5645	0,0000	-323,7762	0,0000
13	3,45	-529,0397	0,0000	-357,2970	0,0000
14	3,65	-446,8493	0,0000	-524,4957	0,0000
15	3,86	-357,8600	0,0000	-424,4187	0,0000
16	4,07	-293,5597	0,0000	-339,7155	0,0000
17	4,27	-239,4413	0,0000	-275,2155	0,0000
18	4,48	-192,1366	0,0000	-219,1547	0,0000
19	4,69	-152,1388	0,0000	-178,6808	0,0000
20	4,89	-119,4646	0,0000	-147,9480	0,0000
21	5,10	-93,2271	0,0000	-123,6280	0,7298
22	5,30	-80,7286	0,0000	-106,9934	35,0034
23	5,50	-77,6403	0,0000	-96,7951	0,0000
24	5,70	-65,6131	0,0000	-89,5348	0,0000
25	5,90	-48,1662	0,0000	-131,3342	0,0000
26	6,10	-23,1743	0,0000	-187,8488	0,0000
27	6,30	-5,4138	0,0000	-98,8906	0,0000
28	6,50	0,0000	0,8667	-18,3283	0,0000

### Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M <sub>xmin</sub>	M <sub>xmax</sub>	T <sub>xmin</sub>	T <sub>xmax</sub>
1	0,00	-0,3599	2,0450	-11,1027	131,0014
2	0,28	-4,7547	14,3990	-92,9883	168,3323
3	0,55	-18,3045	11,3603	-242,1542	168,5833
4	0,83	-46,8899	0,3501	-425,0123	148,3470
5	1,03	-77,4219	0,0000	-199,2966	123,0797
6	1,23	-87,0447	0,0000	-61,4465	61,4465
7	1,43	-77,4219	0,0000	-123,0797	199,2966
8	1,63	-46,8899	0,3501	-148,3470	425,0123
9	1,90	-18,3045	11,3603	-168,5833	242,1542
10	2,18	-4,7547	14,3990	-168,3323	92,9883
11	2,45	-0,3599	2,0450	-131,0014	11,1027

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 211 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

### Armature e tensioni nei materiali del muro

#### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positivo verso il basso con origine in testa al muro  
 B base della sezione espressa in [m]  
 H altezza della sezione espressa in [m]  
 A<sub>s</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]  
 A<sub>v</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]  
 N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kN]  
 M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kNm]  
 CS coefficiente sicurezza sezione  
 V<sub>Rcd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]  
 V<sub>Rsd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]  
 VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 0,50	0,000000	0,000000	0,00	0,00	1000,00	176,18	--	--
2	0,38	1,00, 0,54	0,004524	0,002262	8489,42	-90,59	1784,05	280,69	--	--
3	0,75	1,00, 0,57	0,004524	0,002262	7781,34	-450,11	790,77	290,54	--	--
4	1,13	1,00, 0,61	0,004524	0,002262	6314,19	-880,31	414,18	300,20	--	--
5	1,50	1,00, 0,64	0,004524	0,002262	4959,40	-1264,20	236,47	309,71	--	--
6	1,88	1,00, 0,68	0,004524	0,002262	3932,58	-1575,50	145,52	319,06	--	--
7	2,25	1,00, 0,71	0,004524	0,002262	2966,03	-1692,25	88,81	328,29	--	--
8	2,63	1,00, 0,75	0,004524	0,002262	2271,59	-1726,01	56,65	337,40	--	--
9	3,00	1,00, 0,78	0,004524	0,002262	1805,30	-1741,86	38,32	346,40	--	--
10	3,38	1,00, 0,82	0,004524	0,002262	1492,01	-1764,87	27,40	355,31	--	--
11	3,75	1,00, 0,85	0,004524	0,002262	1258,96	-1777,29	20,26	364,13	--	--
12	4,13	1,00, 0,89	0,004524	0,002262	1093,87	-1804,49	15,60	372,87	--	--
13	4,50	1,00, 0,92	0,004524	0,002262	971,35	-1840,98	12,39	381,54	--	--
14	4,88	1,00, 0,96	0,004524	0,002262	877,11	-1883,60	10,07	390,15	--	--
15	5,25	1,00, 0,99	0,004524	0,002262	802,63	-1930,67	8,36	398,70	--	--
16	5,63	1,00, 1,03	0,004524	0,002262	742,42	-1980,96	7,05	407,20	--	--
17	6,00	1,00, 1,06	0,004524	0,002262	692,82	-2033,66	6,03	415,65	--	--
18	6,38	1,00, 1,10	0,009048	0,002262	1193,88	-3827,80	9,56	529,54	--	--
19	6,75	1,00, 1,13	0,009048	0,002262	1136,09	-3953,96	8,41	539,69	--	--
20	7,13	1,00, 1,17	0,004524	0,002262	585,90	-2201,44	4,02	440,76	--	--
21	7,50	1,00, 1,20	0,004524	0,002262	559,73	-2259,57	3,58	449,07	--	--



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 212 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali della fondazione

#### Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>v</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

#### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	370,02	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	285,60	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	102,46	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	54,99	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	30,68	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	19,78	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	12,41	468,17	--	--
8	1,50	1,00, 1,30	0,005309	0,007571	0,00	3621,65	7,65	468,17	--	--

#### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	468,17	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	472,04	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	110,27	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	53,06	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	38,95	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	32,92	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	31,66	468,17	--	--
8	1,41	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	27,41	468,17	--	--
9	1,61	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	21,39	468,17	--	--
10	1,82	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	16,80	468,17	--	--
11	2,03	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	13,30	468,17	--	--
12	2,23	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	10,67	468,17	--	--
13	2,44	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	8,71	468,17	--	--
14	2,64	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	7,14	468,17	--	--
15	2,85	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	5,72	468,17	--	--
16	3,05	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	4,83	468,17	--	--
17	3,25	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	4,36	468,17	--	--
18	3,45	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	4,14	468,17	--	--
19	3,65	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	3,75	468,17	--	--
20	3,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	3,30	370,02	--	--

### Armature e tensioni piastre

#### Combinazione n° 2

X	ascissa sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>v</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

#### Piastra fondazione monte

Nr.	X	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	146,96
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	32,39
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	300,54	16,42
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	7,47
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	5,06
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	4,61
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	5,06
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	7,47



**QUADRILATERO**

Marche Umbria S.p.A.

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 213 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	300,54	16,42
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	32,39
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	146,96

**Piastra fondazione valle**

Nr.	X	A <sub>s</sub>	A <sub>n</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	291,39
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	20,87
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	22,64
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	6,41
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,88
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,45
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,88
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	6,41
9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	22,64
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	20,87
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	291,39

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 214 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Analisi dei pali

#### Combinazione n° 2

*Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)*

Orizzontale	[kN]	365,695
Verticale	[kN]	1144,809
Momento	[kNm]	-175,640

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0,0032305
Verticale	[m]	0,0011062
Rotazione	[°]	-0,01078

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	1	545,25	298,65	490,70	887,37	1457,99
2	1	934,93	298,65	490,70	904,08	1485,44
3	1	1324,60	298,65	490,70	904,08	1485,44

#### Calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kPa]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kPa]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_l$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kN]
$P_d$	portanza di progetto, in [kN]
$W_p$	peso del palo, in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.07	4.37
2	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.12	6.52
3	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.18	8.67

Fila	$P_l$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	1346,82	1798,93	246,47	1740,56	MEDI
1	1346,82	1798,93	246,47	1740,56	MINIMI
2	1346,82	1798,93	246,47	1740,56	MEDI
2	1346,82	1798,93	246,47	1740,56	MINIMI
3	1346,82	1798,93	246,47	1740,56	MEDI
3	1346,82	1798,93	246,47	1740,56	MINIMI

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 215 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Verifica a punzonamento della fondazione

D	diámetro dei pali della fila espresso in [m]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S <sub>f</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>f</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	0,800	1,300	3,26726	545,25	167
2	0,800	1,300	3,26726	934,93	286
3	0,800	1,300	3,26726	1324,60	405

### Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

#### Combinazione n° 2

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	490,70	545,25	298,65	0,011762	1601,68	1779,75	877,34	3,26
2	0,50	347,40	548,07	263,79	0,011762	1679,04	2648,91	877,34	4,83
3	1,00	215,51	550,54	243,26	0,011762	1717,80	4388,30	877,34	7,97
4	1,50	93,88	549,43	189,78	0,011762	1358,03	7947,95	877,34	14,47
5	2,00	-1,01	547,91	145,83	0,011762	22,41	12152,94	877,34	22,18
6	2,50	-73,93	545,98	111,45	0,011762	1207,77	8919,74	877,34	16,34
7	3,00	-129,65	543,64	86,03	0,011762	1549,96	6499,02	877,34	11,95
8	3,50	-172,67	533,99	17,63	0,011762	1683,33	5205,79	877,34	9,75
9	4,00	-181,48	524,33	-25,38	0,011762	1700,42	4912,73	877,34	9,37
10	4,50	-168,80	514,68	-48,80	0,011762	1687,68	5145,95	877,34	10,00
11	5,00	-144,40	505,03	-58,09	0,011762	1637,96	5728,87	877,34	11,34
12	5,50	-115,35	495,38	-57,93	0,011762	1537,37	6602,42	877,34	13,33
13	6,00	-86,38	485,73	-52,09	0,011762	1382,78	7775,29	877,34	16,01
14	6,50	-60,34	474,07	-43,39	0,011762	1163,65	9181,22	877,34	19,29
15	7,00	-38,64	466,42	-33,84	0,011762	880,52	10628,29	877,34	22,79
16	7,50	-21,72	456,77	-24,73	0,011762	561,56	11809,78	877,34	25,85
17	8,00	-9,36	447,12	-16,77	0,011762	251,27	12007,27	877,34	26,85
18	8,50	-0,97	437,47	-10,31	0,004580	20,74	9346,27	671,71	21,36
19	9,00	4,18	427,82	-5,39	0,004580	91,04	9308,59	671,71	21,76
20	9,50	6,88	418,16	-1,89	0,004580	152,57	9275,61	671,71	22,18
21	10,00	7,82	408,51	0,42	0,004580	177,33	9262,35	671,71	22,67
22	10,50	7,61	398,86	1,76	0,004580	176,80	9262,63	671,71	23,22
23	11,00	6,73	389,21	2,40	0,004580	160,37	9271,43	671,71	23,82
24	11,50	5,53	379,56	2,55	0,004580	135,34	9284,85	671,71	24,46
25	12,00	4,26	369,91	2,38	0,004580	107,10	9299,99	671,71	25,14
26	12,50	3,07	360,25	2,05	0,004580	79,35	9314,85	671,71	25,86
27	13,00	2,05	350,60	1,64	0,004580	54,44	9328,21	671,71	26,61
28	13,50	1,23	340,95	1,23	0,004580	33,59	9339,38	671,71	27,39
29	14,00	0,61	331,30	0,86	0,004580	17,23	9348,15	671,71	28,22
30	14,50	0,18	321,65	0,55	0,004580	5,23	9354,58	671,71	29,08
31	15,00	-0,10	311,99	0,31	0,004580	2,88	9355,84	671,71	29,99
32	15,50	-0,25	302,34	0,13	0,004580	7,73	9353,24	671,71	30,94
33	16,00	-0,31	292,69	0,00	0,004580	10,03	9352,01	671,71	31,95
34	16,50	-0,32	283,04	-0,07	0,004580	10,44	9351,79	671,71	33,04
35	17,00	-0,28	273,39	-0,11	0,004580	9,56	9352,26	671,71	34,21
36	17,50	-0,22	263,74	-0,13	0,004580	7,89	9353,16	671,71	35,46
37	18,00	-0,16	254,08	-0,12	0,004580	5,83	9354,26	671,71	36,82
38	18,50	-0,10	244,43	-0,10	0,004580	3,73	9355,38	671,71	38,27
39	19,00	-0,05	234,78	-0,07	0,004580	1,88	9356,38	671,71	39,85
40	19,50	-0,01	225,13	-0,03	0,004580	0,54	9357,09	671,71	41,56
41	20,00	0,00	215,48	-0,03	0,004580	0,00	9357,38	671,71	43,43

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	490,70	934,93	298,65	0,011938	1732,12	3300,21	761,58	3,53
2	0,50	347,40	936,11	263,79	0,011938	1732,59	4668,63	761,58	4,99
3	1,00	215,51	936,75	243,26	0,011938	1543,74	6710,24	761,58	7,16
4	1,50	93,88	932,07	189,78	0,011938	1014,80	10075,37	761,58	10,81
5	2,00	-1,01	926,76	145,83	0,011938	13,33	12227,55	761,58	13,19
6	2,50	-73,93	920,85	111,45	0,011938	865,84	10785,05	761,58	11,71
7	3,00	-129,65	914,32	86,03	0,011938	1247,30	8796,08	761,58	9,62
8	3,50	-172,67	896,89	17,63	0,011938	1442,29	7491,67	761,58	8,35
9	4,00	-181,48	879,45	-25,38	0,011938	1482,88	7185,88	761,58	8,17
10	4,50	-168,80	862,02	-48,80	0,011938	1452,27	7416,51	761,58	8,60

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N.prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 216 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

11	5,00	-144,40	844,58	-58,09	0,011938	1369,38	8009,69	761,58	9,48
12	5,50	-115,35	827,15	-57,93	0,011938	1236,02	8863,29	761,58	10,72
13	6,00	-86,38	809,71	-52,09	0,011938	1053,84	9878,26	761,58	12,20
14	6,50	-60,34	792,28	-43,39	0,011938	832,62	10932,65	761,58	13,80
15	7,00	-38,64	774,84	-33,84	0,011938	591,43	11859,36	761,58	15,31
16	7,50	-21,72	757,41	-24,73	0,011938	344,59	12016,57	761,58	15,87
17	8,00	-9,36	739,97	-16,77	0,011938	153,48	12138,29	761,58	16,40
18	8,50	-0,97	722,54	-10,31	0,011938	16,42	12225,58	761,58	16,92
19	9,00	4,18	705,10	-5,39	0,011938	72,34	12189,97	761,58	17,29
20	9,50	6,88	687,67	-1,89	0,011938	121,62	12158,58	761,58	17,68
21	10,00	7,82	670,23	0,42	0,011938	141,73	12145,77	761,58	18,12
22	10,50	7,61	652,80	1,76	0,011938	141,65	12145,82	761,58	18,61
23	11,00	6,73	635,36	2,40	0,011938	128,79	12154,02	761,58	19,13
24	11,50	5,53	617,93	2,55	0,011938	108,94	12166,66	761,58	19,69
25	12,00	4,26	600,49	2,38	0,011938	86,41	12181,01	761,58	20,29
26	12,50	3,07	583,06	2,05	0,011938	64,19	12195,16	761,58	20,92
27	13,00	2,05	565,62	1,64	0,011938	44,16	12207,91	761,58	21,58
28	13,50	1,23	548,19	1,23	0,011938	27,33	12218,63	761,58	22,29
29	14,00	0,61	530,75	0,86	0,011938	14,07	12227,08	761,58	23,04
30	14,50	0,18	513,32	0,55	0,011938	4,28	12233,31	761,58	23,83
31	15,00	-0,10	495,88	0,31	0,011938	2,37	12234,53	761,58	24,67
32	15,50	-0,25	478,45	0,13	0,011938	6,39	12231,97	761,58	25,57
33	16,00	-0,31	461,01	0,00	0,011938	8,32	12230,74	761,58	26,53
34	16,50	-0,32	443,58	-0,07	0,011938	8,71	12230,49	761,58	27,57
35	17,00	-0,28	426,14	-0,11	0,011938	8,02	12230,93	761,58	28,70
36	17,50	-0,22	408,71	-0,13	0,011938	6,66	12231,80	761,58	29,93
37	18,00	-0,16	391,27	-0,12	0,011938	4,95	12232,89	761,58	31,26
38	18,50	-0,10	373,84	-0,10	0,011938	3,19	12234,01	761,58	32,73
39	19,00	-0,05	356,40	-0,07	0,011938	1,62	12235,01	761,58	34,33
40	19,50	-0,01	338,97	-0,03	0,011938	0,47	12235,74	761,58	36,10
41	20,00	0,00	321,53	-0,03	0,011938	0,00	12236,04	761,58	38,06

### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	490,70	1324,60	298,65	0,011938	1732,38	4676,45	731,11	3,53
2	0,50	347,40	1324,14	263,79	0,011938	1612,01	6144,25	731,11	4,64
3	1,00	215,51	1322,97	243,26	0,011938	1338,79	8218,62	731,11	6,21
4	1,50	93,88	1314,70	189,78	0,011938	793,06	11106,24	731,11	8,45
5	2,00	-1,01	1305,62	145,83	0,011938	9,46	12230,01	731,11	9,37
6	2,50	-73,93	1295,72	111,45	0,011938	664,79	11651,63	731,11	8,99
7	3,00	-129,65	1285,01	86,03	0,011938	1015,97	10069,47	731,11	7,84
8	3,50	-172,67	1259,79	17,63	0,011938	1224,34	8932,83	731,11	7,09
9	4,00	-181,48	1234,57	-25,38	0,011938	1271,53	8649,74	731,11	7,01
10	4,50	-168,80	1209,35	-48,80	0,011938	1236,61	8859,77	731,11	7,33
11	5,00	-144,40	1184,14	-58,09	0,011938	1144,87	9388,71	731,11	7,93
12	5,50	-115,35	1158,92	-57,93	0,011938	1006,82	10115,64	731,11	8,73
13	6,00	-86,38	1133,70	-52,09	0,011938	832,92	10931,32	731,11	9,64
14	6,50	-60,34	1108,48	-43,39	0,011938	639,94	11756,27	731,11	10,61
15	7,00	-38,64	1083,26	-33,84	0,011938	426,78	11964,22	731,11	11,04
16	7,50	-21,72	1058,05	-24,73	0,011938	247,94	12078,13	731,11	11,42
17	8,00	-9,36	1032,83	-16,77	0,011938	110,21	12165,85	731,11	11,78
18	8,50	-0,97	1007,61	-10,31	0,011938	11,78	12228,54	731,11	12,14
19	9,00	4,18	982,39	-5,39	0,011938	51,97	12202,94	731,11	12,42
20	9,50	6,88	957,17	-1,89	0,011938	87,53	12180,29	731,11	12,73
21	10,00	7,82	931,95	0,42	0,011938	102,14	12170,99	731,11	13,06
22	10,50	7,61	906,74	1,76	0,011938	102,19	12170,95	731,11	13,42
23	11,00	6,73	881,52	2,40	0,011938	93,00	12176,81	731,11	13,81
24	11,50	5,53	856,30	2,55	0,011938	78,74	12185,89	731,11	14,23
25	12,00	4,26	831,08	2,38	0,011938	62,51	12196,23	731,11	14,68
26	12,50	3,07	805,86	2,05	0,011938	46,49	12206,43	731,11	15,15
27	13,00	2,05	780,64	1,64	0,011938	32,02	12215,65	731,11	15,65
28	13,50	1,23	755,43	1,23	0,011938	19,84	12223,40	731,11	16,18
29	14,00	0,61	730,21	0,86	0,011938	10,23	12229,53	731,11	16,75
30	14,50	0,18	704,99	0,55	0,011938	3,12	12234,05	731,11	17,35
31	15,00	-0,10	679,77	0,31	0,011938	1,73	12234,94	731,11	18,00
32	15,50	-0,25	654,55	0,13	0,011938	4,67	12233,07	731,11	18,69
33	16,00	-0,31	629,33	0,00	0,011938	6,10	12232,16	731,11	19,44
34	16,50	-0,32	604,12	-0,07	0,011938	6,40	12231,97	731,11	20,25
35	17,00	-0,28	578,90	-0,11	0,011938	5,90	12232,28	731,11	21,13
36	17,50	-0,22	553,68	-0,13	0,011938	4,91	12232,91	731,11	22,09
37	18,00	-0,16	528,46	-0,12	0,011938	3,67	12233,70	731,11	23,15
38	18,50	-0,10	503,24	-0,10	0,011938	2,37	12234,53	731,11	24,31
39	19,00	-0,05	478,02	-0,07	0,011938	1,21	12235,27	731,11	25,60
40	19,50	-0,01	452,81	-0,03	0,011938	0,35	12235,82	731,11	27,02
41	20,00	0,00	427,59	-0,03	0,011938	0,00	12236,04	731,11	28,62



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 217 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Stabilità globale muro + terreno

#### Combinazione n° 3

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]  
 $\alpha$  angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
 $\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

#### Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

#### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2,20 Y[m]= 4,41

Raggio del cerchio R[m]= 14,51

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12,81

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 11,98

Larghezza della striscia dx[m]= 0,99

Coefficiente di sicurezza C= 2.96

Le strisce sono numerate da monte verso valle

#### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u
1	52,2807	71.54	49,5904	0,0307	29.26	0	0
2	99,7607	61.36	87,5530	0,0203	29.26	0	0
3	131,2823	53.94	106,1280	0,0165	29.26	0	0
4	155,6033	47.70	115,0873	0,0145	29.26	0	0
5	175,3172	42.15	117,6403	0,0131	29.26	0	0
6	191,6462	37.05	115,4646	0,0122	29.26	0	0
7	205,2857	32.28	109,6240	0,0115	29.26	0	0
8	216,6739	27.75	100,8731	0,0110	29.26	0	0
9	230,3619	23.40	91,4804	0,0106	23.47	6	1
10	215,6922	19.19	70,8960	0,0103	21.32	8	5
11	210,9780	15.09	54,9120	0,0101	21.32	8	8
12	205,5505	11.06	39,4372	0,0099	21.85	13	10
13	222,3108	7.09	27,4450	0,0098	22.18	16	12
14	108,9143	3.16	5,9954	0,0097	22.18	16	12
15	104,7467	-0.77	-1,3992	0,0097	22.18	16	13
16	98,8625	-4.69	-8,0833	0,0098	22.18	16	12
17	96,5612	-8.64	-14,5006	0,0098	22.18	16	11
18	84,3419	-12.63	-18,4354	0,0100	21.52	10	9
19	78,3018	-16.68	-22,4721	0,0102	21.32	8	7
20	71,9484	-20.82	-25,5714	0,0104	21.32	8	3
21	63,9198	-25.08	-27,0919	0,0107	26.59	3	0
22	53,7785	-29.49	-26,4744	0,0112	29.26	0	0
23	41,5525	-34.11	-23,3005	0,0117	29.26	0	0
24	26,9255	-38.99	-16,9427	0,0125	29.26	0	0
25	9,3774	-44.25	-6,5435	0,0136	29.26	0	0

$\Sigma W_i = 3151,9738$  [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 901,3119$  [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1266,7160$  [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 145,4612$  [kN]

#### COMBINAZIONE n° 4

Valore della spinta statica	261,5175	[kN]			
Componente orizzontale della spinta statica	240,1356	[kN]			
Componente verticale della spinta statica	103,5678	[kN]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,80	[m]	Y = -5,35	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,94	[°]			
Incremento sismico della spinta	262,5993	[kN]			
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,80	[m]	Y = -3,73	[m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45,82	[°]			
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,80	[m]	Y = -8,80	[m]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	639,3500	[kN]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,96	[m]	Y = -3,30	[m]	
Inerzia del muro	104,0513	[kN]			
Inerzia verticale del muro	52,0256	[kN]			
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	182,7196	[kN]			
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	91,3598	[kN]			



**QUADRILATERO**

Marche Umbria S.p.A.

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 218 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	768,0356	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1354,3830	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1354,3830	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	768,0356	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,83	[m]
Risultante in fondazione	1556,9945	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	29,56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1771,7963	[kNm]



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 219 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,7585	1,9857	10,9903
3	0,75	9,8401	8,2062	23,0498
4	1,13	15,2449	19,0568	36,1786
5	1,50	20,9728	34,9328	50,3767
6	1,88	27,0239	56,2283	65,6336
7	2,25	33,3980	83,3223	81,8723
8	2,63	40,0953	116,5657	99,0449
9	3,00	47,1158	156,2999	117,1241
10	3,38	54,4594	202,8426	136,0242
11	3,75	62,1261	256,4875	155,7082
12	4,13	70,1159	317,5200	176,1618
13	4,50	78,4289	386,2210	197,3748
14	4,88	87,0650	462,8680	219,3394
15	5,25	96,0242	547,7360	242,0499
16	5,63	105,3066	641,0982	265,5019
17	6,00	114,9121	743,2262	289,6922
18	6,38	124,8408	854,3906	314,6179
19	6,75	135,0925	974,8611	340,2772
20	7,13	145,6674	1104,9067	366,6684
21	7,50	156,5655	1244,7858	393,6882

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 220 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 2,45 Altezza(m) = 6,50

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M <sub>ymin</sub>	M <sub>ymax</sub>	T <sub>ymin</sub>	T <sub>ymin</sub>
1	0,00	-1,7010	0,7230	-35,9606	63,0737
2	0,20	-8,1696	17,9941	-217,0238	147,7151
3	0,40	-46,2774	45,5254	-221,4036	261,7971
4	0,60	-60,0381	96,1164	0,0000	431,7812
5	0,80	0,0000	172,2082	0,0000	741,3424
6	1,00	0,0000	267,1798	0,0000	1297,7888
7	1,20	0,0000	423,5168	0,0000	1929,6951
8	1,50	0,0000	957,1306	0,0000	1920,8118
9	2,70	-1801,2121	0,0000	-831,4083	36,2323
10	2,85	-1666,0748	0,0000	-805,3450	50,3093
11	3,05	-1550,5358	0,0000	-685,5452	0,0000
12	3,25	-1458,0034	0,0000	-659,2330	0,0000
13	3,45	-1335,1043	0,0000	-731,5275	0,0000
14	3,65	-1181,0614	0,0000	-930,2885	0,0000
15	3,86	-1013,9825	0,0000	-814,3888	0,0000
16	4,07	-873,1226	0,0000	-723,8590	0,0000
17	4,27	-741,4021	0,0000	-658,8411	0,0000
18	4,48	-618,2505	0,0000	-606,1798	0,0000
19	4,69	-503,5435	0,0000	-562,8879	0,0000
20	4,89	-398,6795	0,0000	-529,3691	0,0000
21	5,10	-303,1481	0,0000	-505,6491	0,0000
22	5,30	-219,2975	0,0000	-494,0877	0,0000
23	5,50	-150,1255	0,0000	-380,9972	0,0000
24	5,70	-93,7939	0,0000	-276,1787	0,0000
25	5,90	-50,9959	0,0000	-195,7879	0,0000
26	6,10	-21,4764	0,0000	-127,9641	0,0000
27	6,30	-5,0117	0,0000	-65,5091	0,0000
28	6,50	0,0000	0,8790	-12,0635	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M <sub>xmin</sub>	M <sub>xmax</sub>	T <sub>xmin</sub>	T <sub>xmax</sub>
1	0,00	-0,8920	1,8316	-2,1545	253,5757
2	0,28	-2,0732	27,9442	-182,8883	327,0793
3	0,55	-26,0123	22,0715	-474,2417	324,1295
4	0,83	-91,4740	22,0535	-820,9936	280,7733
5	1,03	-151,0040	34,0133	-410,8215	188,4719
6	1,23	-169,7728	37,5781	-141,9602	141,9602
7	1,43	-151,0040	34,0133	-188,4719	410,8215
8	1,63	-91,4740	22,0535	-280,7733	820,9936
9	1,90	-26,0123	22,0715	-324,1295	474,2417
10	2,18	-2,0732	27,9442	-327,0793	182,8883
11	2,45	-0,8920	1,8316	-253,5757	2,1545

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 221 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali del muro

#### Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positivo verso il basso con origine in testa al muro  
 B base della sezione espressa in [m]  
 H altezza della sezione espressa in [m]  
 A<sub>s</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]  
 A<sub>v</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]  
 N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kN]  
 M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kNm]  
 CS coefficiente sicurezza sezione  
 V<sub>Rcd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]  
 V<sub>Rsd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]  
 VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	VRd
1	0,00	1,00, 0,50	0,000000	0,000000	0,00	0,00	1000,00	176,18	--	--
2	0,38	1,00, 0,54	0,004524	0,002262	2673,66	-1115,69	561,87	280,69	--	--
3	0,75	1,00, 0,57	0,004524	0,002262	1357,07	-1131,73	137,91	290,54	--	--
4	1,13	1,00, 0,61	0,004524	0,002262	909,17	-1136,50	59,64	300,20	--	--
5	1,50	1,00, 0,64	0,004524	0,002262	701,10	-1167,76	33,43	309,71	--	--
6	1,88	1,00, 0,68	0,004524	0,002262	582,99	-1213,03	21,57	319,06	--	--
7	2,25	1,00, 0,71	0,004524	0,002262	506,99	-1264,86	15,18	328,29	--	--
8	2,63	1,00, 0,75	0,004524	0,002262	454,15	-1320,31	11,33	337,40	--	--
9	3,00	1,00, 0,78	0,004524	0,002262	415,38	-1377,98	8,82	346,40	--	--
10	3,38	1,00, 0,82	0,004524	0,002262	385,84	-1437,11	7,08	355,31	--	--
11	3,75	1,00, 0,85	0,004524	0,002262	362,67	-1497,28	5,84	364,13	--	--
12	4,13	1,00, 0,89	0,004524	0,002262	344,09	-1558,19	4,91	372,87	--	--
13	4,50	1,00, 0,92	0,004524	0,002262	328,90	-1619,67	4,19	381,54	--	--
14	4,88	1,00, 0,96	0,004524	0,002262	316,29	-1681,53	3,63	390,15	--	--
15	5,25	1,00, 0,99	0,004524	0,002262	305,70	-1743,76	3,18	398,70	--	--
16	5,63	1,00, 1,03	0,004524	0,002262	296,70	-1806,27	2,82	407,20	--	--
17	6,00	1,00, 1,06	0,004524	0,002262	288,97	-1869,02	2,51	415,65	--	--
18	6,38	1,00, 1,10	0,009048	0,002262	532,62	-3645,16	4,27	529,54	--	--
19	6,75	1,00, 1,13	0,009048	0,002262	523,10	-3774,82	3,87	539,69	--	--
20	7,13	1,00, 1,17	0,004524	0,002262	271,37	-2058,35	1,86	440,76	--	--
21	7,50	1,00, 1,20	0,004524	0,002262	266,87	-2121,75	1,70	449,07	--	--

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 222 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali della fondazione

#### Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>v</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

#### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	370,02	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	142,02	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	55,22	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	26,59	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	14,84	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	9,56	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	6,03	468,17	--	--
8	1,50	1,00, 1,30	0,005309	0,007571	0,00	3621,65	3,78	468,17	--	--

#### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	468,17	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	509,91	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	118,99	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	50,11	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	27,25	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	17,02	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	11,65	468,17	--	--
8	1,41	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	8,43	468,17	--	--
9	1,61	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	6,41	468,17	--	--
10	1,82	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	5,08	468,17	--	--
11	2,03	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	4,13	468,17	--	--
12	2,23	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	3,45	468,17	--	--
13	2,44	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,93	468,17	--	--
14	2,64	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,52	468,17	--	--
15	2,85	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,16	468,17	--	--
16	3,05	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,91	468,17	--	--
17	3,25	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,75	468,17	--	--
18	3,45	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,65	468,17	--	--
19	3,65	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,53	468,17	--	--
20	3,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,42	370,02	--	--

### Armature e tensioni piastre

#### Combinazione n° 4

X	ascissa sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>v</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

#### Piastra fondazione monte

Nr.	X	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	164,09
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	21,25
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	300,54	19,70
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	13,63
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	7,17
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	6,29
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	7,17
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	13,63



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 223 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	300,54	19,70
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	21,25
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	164,09

### Piastra fondazione valle

Nr.	X	A <sub>s</sub>	A <sub>n</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	167,17
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	10,76
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	11,55
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,29
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	1,99
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	1,77
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	1,99
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,29
9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	11,55
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	10,76
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	167,17

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 224 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Analisi dei pali

#### Combinazione n° 4

*Resultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)*

Orizzontale	[kN]	768,036
Verticale	[kN]	1354,383
Momento	[kNm]	-1771,796

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0,0073497
Verticale	[m]	0,0013099
Rotazione	[°]	-0,04087

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	1	-371,53	627,23	963,69	948,98	1458,04
2	1	1106,08	627,23	963,69	966,83	1485,46
3	1	2583,68	627,23	963,69	966,83	1485,46

#### Calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kPa]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kPa]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_l$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kN]
$P_d$	portanza di progetto, in [kN]
$W_p$	peso del palo, in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	-0.09	1.78
2	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.15	7.47
3	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.37	15.63

Fila	$P_l$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	1346,82	0,00	246,47	1593,29	MEDI
1	1346,82	0,00	246,47	1593,29	MINIMI
2	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MEDI
2	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MINIMI
3	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MEDI
3	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MINIMI



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 225 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Verifica a punzonamento della fondazione

D	diámetro dei pali della fila espresso in [m]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S <sub>f</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>f</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	0,800	1,300	3,26726	-371,53	-114
2	0,800	1,300	3,26726	1106,08	339
3	0,800	1,300	3,26726	2583,68	791

### Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

#### Combinazione n° 4

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	963,69	-371,53	627,23	0,011762	1201,10	-463,05	835,27	1,25
2	0,50	657,28	-364,13	564,27	0,011762	1150,51	-637,38	835,27	1,75
3	1,00	375,14	-356,61	516,55	0,011762	1046,73	-995,01	835,27	2,79
4	1,50	116,87	-347,76	394,14	0,011762	716,63	-2132,50	835,27	6,13
5	2,00	-80,20	-338,77	294,95	0,011762	600,00	-2534,37	835,27	7,48
6	2,50	-227,68	-329,62	218,39	0,011762	940,39	-1361,45	835,27	4,13
7	3,00	-336,87	-320,32	162,61	0,011762	1046,66	-995,23	835,27	3,11
8	3,50	-418,18	-308,32	15,11	0,011762	1100,10	-811,11	835,27	2,63
9	4,00	-425,73	-296,33	-75,37	0,011762	1111,06	-773,34	835,27	2,61
10	4,50	-388,05	-284,33	-122,47	0,011762	1101,30	-806,95	835,27	2,84
11	5,00	-326,82	-272,34	-138,73	0,011762	1075,42	-896,15	835,27	3,29
12	5,50	-257,45	-260,34	-134,77	0,011762	1032,49	-1044,07	835,27	4,01
13	6,00	-190,07	-248,35	-119,01	0,011762	968,32	-1265,21	835,27	5,09
14	6,50	-130,56	-236,35	-97,70	0,011762	875,53	-1584,94	835,27	6,71
15	7,00	-81,71	-224,35	-75,15	0,011762	743,25	-2040,76	835,27	9,10
16	7,50	-44,14	-212,36	-54,09	0,011762	557,31	-2681,50	835,27	12,63
17	8,00	-17,09	-200,36	-36,02	0,011762	303,36	-3556,57	835,27	17,75
18	8,50	0,92	-188,37	-21,55	0,004580	8,62	-1765,13	671,71	9,37
19	9,00	11,69	-176,37	-10,68	0,004580	98,40	-1484,24	671,71	8,42
20	9,50	17,03	-164,37	-3,06	0,004580	140,22	-1353,39	671,71	8,23
21	10,00	18,56	-152,38	1,84	0,004580	158,05	-1297,61	671,71	8,52
22	10,50	17,64	-140,38	4,61	0,004580	161,65	-1286,36	671,71	9,16
23	11,00	15,34	-128,39	5,83	0,004580	155,83	-1304,57	671,71	10,16
24	11,50	12,42	-116,39	5,98	0,004580	143,39	-1343,48	671,71	11,54
25	12,00	9,43	-104,40	5,48	0,004580	126,24	-1397,15	671,71	13,38
26	12,50	6,69	-92,40	4,63	0,004580	105,82	-1461,04	671,71	15,81
27	13,00	4,37	-80,40	3,66	0,004580	83,33	-1531,40	671,71	19,05
28	13,50	2,54	-68,41	2,71	0,004580	59,69	-1605,35	671,71	23,47
29	14,00	1,19	-56,41	1,87	0,004580	35,40	-1681,34	671,71	29,80
30	14,50	0,25	-44,42	1,17	0,004580	10,09	-1760,53	671,71	39,64
31	15,00	-0,33	-32,42	0,63	0,004580	17,64	-1736,89	671,71	53,57
32	15,50	-0,64	-20,42	0,23	0,004580	51,33	-1631,51	671,71	79,88
33	16,00	-0,76	-8,43	-0,03	0,004580	125,90	-1398,21	671,71	165,88
34	16,50	-0,74	3,57	-0,19	0,004580	1100,51	5286,66	671,71	1000,00
35	17,00	-0,65	15,56	-0,28	0,004580	379,51	9153,99	671,71	588,20
36	17,50	-0,51	27,56	-0,30	0,004580	170,48	9266,02	671,71	336,23
37	18,00	-0,36	39,55	-0,28	0,004580	84,19	9312,26	671,71	235,43
38	18,50	-0,22	51,55	-0,23	0,004580	39,54	9336,19	671,71	181,11
39	19,00	-0,10	63,55	-0,15	0,004580	15,40	9349,13	671,71	147,12
40	19,50	-0,03	75,54	-0,06	0,004580	3,53	9355,49	671,71	123,85
41	20,00	0,00	87,54	-0,06	0,004580	0,00	9357,38	671,71	106,90

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	963,69	1106,08	627,23	0,011938	1633,43	1874,78	761,58	1,69
2	0,50	657,28	1106,54	564,27	0,011938	1712,77	2883,47	761,58	2,61
3	1,00	375,14	1106,39	516,55	0,011938	1714,57	5056,70	761,58	4,57
4	1,50	116,87	1100,13	394,14	0,011938	1050,93	9892,97	761,58	8,99
5	2,00	-80,20	1093,16	294,95	0,011938	809,60	11034,90	761,58	10,09
6	2,50	-227,68	1085,50	218,39	0,011938	1492,31	7114,89	761,58	6,55
7	3,00	-336,87	1077,13	162,61	0,011938	1690,10	5404,01	761,58	5,02
8	3,50	-418,18	1056,28	15,11	0,011938	1740,04	4395,18	761,58	4,16
9	4,00	-425,73	1035,43	-75,37	0,011938	1742,21	4237,23	761,58	4,09
10	4,50	-388,05	1014,57	-122,47	0,011938	1736,12	4539,15	761,58	4,47

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 226 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

11	5,00	-326,82	993,72	-138,73	0,011938	1706,45	5188,63	761,58	5,22
12	5,50	-257,45	972,87	-134,77	0,011938	1616,31	6107,70	761,58	6,28
13	6,00	-190,07	952,01	-119,01	0,011938	1463,62	7330,99	761,58	7,70
14	6,50	-130,56	931,16	-97,70	0,011938	1239,68	8841,44	761,58	9,50
15	7,00	-81,71	910,31	-75,15	0,011938	938,08	10450,83	761,58	11,48
16	7,50	-44,14	889,45	-54,09	0,011938	588,56	11861,19	761,58	13,34
17	8,00	-17,09	868,60	-36,02	0,011938	237,77	12084,61	761,58	13,91
18	8,50	0,92	847,75	-21,55	0,011938	13,27	12227,59	761,58	14,42
19	9,00	11,69	826,89	-10,68	0,011938	171,48	12126,83	761,58	14,67
20	9,50	17,03	806,04	-3,06	0,011938	255,10	12073,57	761,58	14,98
21	10,00	18,56	785,18	1,84	0,011938	284,95	12054,56	761,58	15,35
22	10,50	17,64	764,33	4,61	0,011938	278,32	12058,78	761,58	15,78
23	11,00	15,34	743,48	5,83	0,011938	249,12	12077,38	761,58	16,24
24	11,50	12,42	722,62	5,98	0,011938	208,07	12103,52	761,58	16,75
25	12,00	9,43	701,77	5,48	0,011938	163,07	12132,18	761,58	17,29
26	12,50	6,69	680,92	4,63	0,011938	119,51	12159,93	761,58	17,86
27	13,00	4,37	660,06	3,66	0,011938	80,76	12184,60	761,58	18,46
28	13,50	2,54	639,21	2,71	0,011938	48,57	12205,11	761,58	19,09
29	14,00	1,19	618,36	1,87	0,011938	23,47	12221,09	761,58	19,76
30	14,50	0,25	597,50	1,17	0,011938	5,21	12232,72	761,58	20,47
31	15,00	-0,33	576,65	0,63	0,011938	6,99	12231,59	761,58	21,21
32	15,50	-0,64	555,80	0,23	0,011938	14,14	12227,04	761,58	22,00
33	16,00	-0,76	534,94	-0,03	0,011938	17,34	12224,99	761,58	22,85
34	16,50	-0,74	514,09	-0,19	0,011938	17,66	12224,79	761,58	23,78
35	17,00	-0,65	493,23	-0,28	0,011938	15,99	12225,85	761,58	24,79
36	17,50	-0,51	472,38	-0,30	0,011938	13,12	12227,68	761,58	25,89
37	18,00	-0,36	451,53	-0,28	0,011938	9,69	12229,87	761,58	27,09
38	18,50	-0,22	430,67	-0,23	0,011938	6,20	12232,09	761,58	28,40
39	19,00	-0,10	409,82	-0,15	0,011938	3,12	12234,05	761,58	29,85
40	19,50	-0,03	388,97	-0,06	0,011938	0,90	12235,47	761,58	31,46
41	20,00	0,00	368,11	-0,06	0,011938	0,00	12236,04	761,58	33,24

### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	963,69	2583,68	627,23	0,011938	1733,19	4646,73	731,11	1,80
2	0,50	657,28	2577,91	564,27	0,011938	1597,67	6266,22	731,11	2,43
3	1,00	375,14	2570,86	516,55	0,011938	1266,67	8680,53	731,11	3,38
4	1,50	116,87	2551,03	394,14	0,011938	544,66	11889,15	731,11	4,66
5	2,00	-80,20	2529,73	294,95	0,011938	380,25	11993,86	731,11	4,74
6	2,50	-227,68	2506,96	218,39	0,011938	945,79	10414,19	731,11	4,15
7	3,00	-336,87	2482,73	162,61	0,011938	1217,55	8973,27	731,11	3,61
8	3,50	-418,18	2432,36	15,11	0,011938	1372,91	7985,62	731,11	3,28
9	4,00	-425,73	2382,00	-75,37	0,011938	1397,08	7816,73	731,11	3,28
10	4,50	-388,05	2331,63	-122,47	0,011938	1352,38	8125,85	731,11	3,49
11	5,00	-326,82	2281,26	-138,73	0,011938	1254,23	8754,81	731,11	3,84
12	5,50	-257,45	2230,90	-134,77	0,011938	1107,21	9594,18	731,11	4,30
13	6,00	-190,07	2180,53	-119,01	0,011938	918,90	10541,93	731,11	4,83
14	6,50	-130,56	2130,16	-97,70	0,011938	704,02	11486,41	731,11	5,39
15	7,00	-81,71	2079,80	-75,15	0,011938	468,99	11937,34	731,11	5,74
16	7,50	-44,14	2029,43	-54,09	0,011938	262,47	12068,87	731,11	5,95
17	8,00	-17,09	1979,06	-36,02	0,011938	105,09	12169,11	731,11	6,15
18	8,50	0,92	1928,70	-21,55	0,011938	5,83	12232,32	731,11	6,34
19	9,00	11,69	1878,33	-10,68	0,011938	75,87	12187,72	731,11	6,49
20	9,50	17,03	1827,96	-3,06	0,011938	113,33	12163,86	731,11	6,65
21	10,00	18,56	1777,60	1,84	0,011938	126,92	12155,21	731,11	6,84
22	10,50	17,64	1727,23	4,61	0,011938	124,17	12156,96	731,11	7,04
23	11,00	15,34	1676,86	5,83	0,011938	111,26	12165,18	731,11	7,25
24	11,50	12,42	1626,50	5,98	0,011938	93,00	12176,81	731,11	7,49
25	12,00	9,43	1576,13	5,48	0,011938	72,95	12189,58	731,11	7,73
26	12,50	6,69	1525,76	4,63	0,011938	53,52	12201,95	731,11	8,00
27	13,00	4,37	1475,40	3,66	0,011938	36,21	12212,98	731,11	8,28
28	13,50	2,54	1425,03	2,71	0,011938	21,82	12222,15	731,11	8,58
29	14,00	1,19	1374,66	1,87	0,011938	10,57	12229,31	731,11	8,90
30	14,50	0,25	1324,30	1,17	0,011938	2,35	12234,54	731,11	9,24
31	15,00	-0,33	1273,93	0,63	0,011938	3,16	12234,03	731,11	9,60
32	15,50	-0,64	1223,56	0,23	0,011938	6,42	12231,95	731,11	10,00
33	16,00	-0,76	1173,20	-0,03	0,011938	7,91	12231,00	731,11	10,43
34	16,50	-0,74	1122,83	-0,19	0,011938	8,09	12230,89	731,11	10,89
35	17,00	-0,65	1072,46	-0,28	0,011938	7,36	12231,35	731,11	11,40
36	17,50	-0,51	1022,10	-0,30	0,011938	6,07	12232,18	731,11	11,97
37	18,00	-0,36	971,73	-0,28	0,011938	4,50	12233,17	731,11	12,59
38	18,50	-0,22	921,36	-0,23	0,011938	2,90	12234,19	731,11	13,28
39	19,00	-0,10	871,00	-0,15	0,011938	1,47	12235,10	731,11	14,05
40	19,50	-0,03	820,63	-0,06	0,011938	0,43	12235,77	731,11	14,91
41	20,00	0,00	770,26	-0,06	0,011938	0,00	12236,04	731,11	15,89

### COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica 261,5175 [kN]

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 227 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Componente orizzontale della spinta statica	240,1356	[kN]						
Componente verticale della spinta statica	103,5678	[kN]						
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,80	[m]	Y = -5,35	[m]				
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]						
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,94	[°]						
Incremento sismico della spinta	215,3805	[kN]						
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,80	[m]	Y = -3,72	[m]				
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	39,94	[°]						
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,80	[m]	Y = -8,80	[m]				
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	639,3500	[kN]						
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,96	[m]	Y = -3,30	[m]				
Inerzia del muro	104,0513	[kN]						
Inerzia verticale del muro	-52,0256	[kN]						
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	182,7196	[kN]						
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-91,3598	[kN]						
<b>Risultanti</b>								
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	724,6774	[kN]						
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1048,9121	[kN]						
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1048,9121	[kN]						
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	724,6774	[kN]						
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,74	[m]						
Lunghezza fondazione reagente	4,54	[m]						
Risultante in fondazione	1274,9016	[kN]						
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	34,64	[°]						
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1825,4610	[kNm]						



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 228 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,7585	1,7427	9,6944
3	0,75	9,8401	7,2343	20,4581
4	1,13	15,2449	16,8701	32,2911
5	1,50	20,9728	31,0453	45,1933
6	1,88	27,0239	50,1540	59,1544
7	2,25	33,3980	74,5754	74,0972
8	2,63	40,0953	104,6601	89,9740
9	3,00	47,1158	140,7498	106,7574
10	3,38	54,4594	183,1619	124,3616
11	3,75	62,1261	232,1903	142,7497
12	4,13	70,1159	288,1204	161,9075
13	4,50	78,4289	351,2331	181,8246
14	4,88	87,0650	421,8058	202,4934
15	5,25	96,0242	500,1136	223,9081
16	5,63	105,3066	586,4296	246,0642
17	6,00	114,9121	681,0255	268,9586
18	6,38	124,8408	784,1719	292,5885
19	6,75	135,0925	896,1384	316,9520
20	7,13	145,6674	1017,1941	342,0473
21	7,50	156,5655	1147,5972	367,7713

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 229 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Involuppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 5

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 2,45 Altezza(m) = 6,50

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M <sub>ymin</sub>	M <sub>ymax</sub>	T <sub>ymin</sub>	T <sub>ymin</sub>
1	0,00	-1,5181	0,6610	-32,5471	56,6584
2	0,20	-7,3996	16,1202	-195,8709	132,1454
3	0,40	-41,8581	40,6741	-200,2576	234,0646
4	0,60	-54,5548	85,8327	0,0000	386,0953
5	0,80	0,0000	153,7900	0,0000	663,6049
6	1,00	0,0000	238,5930	0,0000	1163,4555
7	1,20	0,0000	378,4510	0,0000	1731,0088
8	1,50	0,0000	856,9178	0,0000	1722,1267
9	2,70	-2115,5826	0,0000	-929,8802	0,0000
10	2,85	-1971,1689	0,0000	-903,1605	0,0000
11	3,05	-1827,9364	0,0000	-813,3523	0,0000
12	3,25	-1698,9782	0,0000	-790,8610	0,0000
13	3,45	-1548,5349	0,0000	-847,2931	0,0000
14	3,65	-1375,8874	0,0000	-990,7816	0,0000
15	3,86	-1192,9799	0,0000	-890,0195	0,0000
16	4,07	-1031,7428	0,0000	-811,5049	0,0000
17	4,27	-880,0660	0,0000	-753,2703	0,0000
18	4,48	-737,9863	0,0000	-705,2391	0,0000
19	4,69	-605,2222	0,0000	-670,9586	0,0000
20	4,89	-480,3726	0,0000	-645,2111	0,0000
21	5,10	-362,2219	0,0000	-635,3103	0,0000
22	5,30	-260,2458	0,0000	-643,6825	0,0000
23	5,50	-176,8642	0,0000	-485,0565	0,0000
24	5,70	-109,1667	0,0000	-340,6506	0,0000
25	5,90	-58,2532	0,0000	-237,2824	0,0000
26	6,10	-23,6796	0,0000	-154,3095	0,0000
27	6,30	-6,2992	0,0000	-78,2134	0,0000
28	6,50	0,0000	0,9243	-14,5851	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M <sub>xmin</sub>	M <sub>xmax</sub>	T <sub>xmin</sub>	T <sub>xmax</sub>
1	0,00	-0,7818	1,6537	-1,9404	228,1657
2	0,28	-2,6672	25,1385	-164,2728	294,1913
3	0,55	-23,3738	19,8528	-426,1728	291,2276
4	0,83	-82,2390	39,0342	-739,2317	252,3435
5	1,03	-135,7624	59,4772	-366,8453	169,4153
6	1,23	-152,6367	65,4714	-125,1213	125,1213
7	1,43	-135,7624	59,4772	-169,4153	366,8453
8	1,63	-82,2390	39,0342	-252,3435	739,2317
9	1,90	-23,3738	19,8528	-291,2276	426,1728
10	2,18	-2,6672	25,1385	-294,1913	164,2728
11	2,45	-0,7818	1,6537	-228,1657	1,9404

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 230 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali del muro

#### Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positivo verso il basso con origine in testa al muro  
 B base della sezione espressa in [m]  
 H altezza della sezione espressa in [m]  
 A<sub>s</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]  
 A<sub>v</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]  
 N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kN]  
 M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kNm]  
 CS coefficiente sicurezza sezione  
 V<sub>Rcd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]  
 V<sub>Rsd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]  
 VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 0,50	0,000000	0,000000	0,00	0,00	1000,00	176,18	--	--
2	0,38	1,00, 0,54	0,004524	0,002262	3007,38	-1101,39	632,00	280,69	--	--
3	0,75	1,00, 0,57	0,004524	0,002262	1571,60	-1155,42	159,71	290,54	--	--
4	1,13	1,00, 0,61	0,004524	0,002262	1052,84	-1165,08	69,06	300,20	--	--
5	1,50	1,00, 0,64	0,004524	0,002262	803,83	-1189,88	38,33	309,71	--	--
6	1,88	1,00, 0,68	0,004524	0,002262	663,67	-1231,71	24,56	319,06	--	--
7	2,25	1,00, 0,71	0,004524	0,002262	573,88	-1281,43	17,18	328,29	--	--
8	2,63	1,00, 0,75	0,004524	0,002262	511,62	-1335,48	12,76	337,40	--	--
9	3,00	1,00, 0,78	0,004524	0,002262	466,03	-1392,17	9,89	346,40	--	--
10	3,38	1,00, 0,82	0,004524	0,002262	431,30	-1450,58	7,92	355,31	--	--
11	3,75	1,00, 0,85	0,004524	0,002262	404,08	-1510,21	6,50	364,13	--	--
12	4,13	1,00, 0,89	0,004524	0,002262	382,25	-1570,73	5,45	372,87	--	--
13	4,50	1,00, 0,92	0,004524	0,002262	364,39	-1631,89	4,65	381,54	--	--
14	4,88	1,00, 0,96	0,004524	0,002262	349,56	-1693,52	4,01	390,15	--	--
15	5,25	1,00, 0,99	0,004524	0,002262	337,08	-1755,56	3,51	398,70	--	--
16	5,63	1,00, 1,03	0,004524	0,002262	326,45	-1817,93	3,10	407,20	--	--
17	6,00	1,00, 1,06	0,004524	0,002262	317,32	-1880,57	2,76	415,65	--	--
18	6,38	1,00, 1,10	0,009048	0,002262	582,51	-3658,93	4,67	529,54	--	--
19	6,75	1,00, 1,13	0,009048	0,002262	571,17	-3788,87	4,23	539,69	--	--
20	7,13	1,00, 1,17	0,004524	0,002262	296,40	-2069,74	2,03	440,76	--	--
21	7,50	1,00, 1,20	0,004524	0,002262	291,02	-2133,11	1,86	449,07	--	--

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 231 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali della fondazione

#### Combinazione n° 5

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>i</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

#### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>is</sub>	A <sub>is</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	370,02	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	158,53	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	61,05	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	29,77	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	16,62	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	10,71	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	6,75	468,17	--	--
8	1,50	1,00, 1,30	0,005309	0,007571	0,00	3621,65	4,23	468,17	--	--

#### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>is</sub>	A <sub>is</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	468,17	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	405,69	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	107,92	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	43,87	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	23,41	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	14,45	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	9,82	468,17	--	--
8	1,41	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	7,06	468,17	--	--
9	1,61	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	5,32	468,17	--	--
10	1,82	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	4,22	468,17	--	--
11	2,03	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	3,46	468,17	--	--
12	2,23	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,90	468,17	--	--
13	2,44	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,48	468,17	--	--
14	2,64	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,14	468,17	--	--
15	2,85	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,86	468,17	--	--
16	3,05	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,65	468,17	--	--
17	3,25	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,50	468,17	--	--
18	3,45	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,40	468,17	--	--
19	3,65	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,30	468,17	--	--
20	3,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,21	370,02	--	--

### Armature e tensioni piastre

#### Combinazione n° 5

X	ascissa sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>i</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

#### Piastra fondazione monte

Nr.	X	A <sub>is</sub>	A <sub>is</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	181,74
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	24,62
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	300,54	16,18
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	7,70
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	5,05
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	4,59
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	5,05
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	7,70



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 232 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	300,54	16,18
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	24,62
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	181,74

### Piastra fondazione valle

Nr.	X	A <sub>s</sub>	A <sub>n</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	183,36
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	11,96
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	12,86
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,65
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	2,21
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	1,97
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	2,21
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,65
9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	12,86
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	11,96
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	183,36



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 233 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Analisi dei pali

#### Combinazione n° 5

*Resultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)*

Orizzontale	[kN]	724,677
Verticale	[kN]	1048,912
Momento	[kNm]	-1825,461

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0,0069966
Verticale	[m]	0,0010149
Rotazione	[°]	-0,04055

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	1	-609,66	591,82	901,98	956,67	1458,04
2	1	856,61	591,82	901,98	974,66	1485,46
3	1	2322,88	591,82	901,98	974,66	1485,46

#### Calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kPa]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kPa]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_l$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kN]
$P_d$	portanza di progetto, in [kN]
$W_p$	peso del palo, in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	-0.18	5.16
2	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.11	6.09
3	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.33	14.19

Fila	$P_l$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	1346,82	0,00	246,47	1593,29	MEDI
1	1346,82	0,00	246,47	1593,29	MINIMI
2	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MEDI
2	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MINIMI
3	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MEDI
3	1346,82	1798,93	246,47	2899,27	MINIMI

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 234 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Verifica a punzonamento della fondazione

D	diámetro dei pali della fila espresso in [m]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S <sub>f</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>f</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	0,800	1,300	3,26726	-609,66	-187
2	0,800	1,300	3,26726	856,61	262
3	0,800	1,300	3,26726	2322,88	711

### Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

#### Combinazione n° 5

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	901,98	-609,66	591,82	0,011762	1116,48	-754,65	835,27	1,24
2	0,50	613,27	-599,92	528,86	0,011762	1040,19	-1017,55	835,27	1,70
3	1,00	348,83	-589,80	484,01	0,011762	895,90	-1514,76	835,27	2,57
4	1,50	106,83	-575,85	369,02	0,011762	520,80	-2807,31	835,27	4,88
5	2,00	-77,68	-561,45	275,89	0,011762	431,16	-3116,19	835,27	5,55
6	2,50	-215,63	-546,62	204,04	0,011762	769,44	-1950,52	835,27	3,57
7	3,00	-317,65	-531,35	151,72	0,011762	899,05	-1503,88	835,27	2,83
8	3,50	-393,51	-508,24	13,43	0,011762	971,39	-1254,61	835,27	2,47
9	4,00	-400,23	-485,14	-71,32	0,011762	987,95	-1197,55	835,27	2,47
10	4,50	-364,57	-462,03	-115,36	0,011762	976,38	-1237,41	835,27	2,68
11	5,00	-306,89	-438,93	-130,49	0,011762	943,76	-1349,82	835,27	3,08
12	5,50	-241,64	-415,82	-126,66	0,011762	890,69	-1532,70	835,27	3,69
13	6,00	-178,31	-392,72	-111,79	0,011762	814,74	-1794,41	835,27	4,57
14	6,50	-122,42	-369,61	-91,73	0,011762	711,80	-2149,14	835,27	5,81
15	7,00	-76,55	-346,51	-70,52	0,011762	577,24	-2612,81	835,27	7,54
16	7,50	-41,29	-323,40	-50,73	0,011762	408,04	-3195,86	835,27	9,88
17	8,00	-15,92	-300,29	-33,76	0,011762	206,32	-3890,96	835,27	12,96
18	8,50	0,96	-277,19	-20,18	0,004580	6,13	-1772,91	671,71	6,40
19	9,00	11,05	-254,08	-9,98	0,004580	68,59	-1577,51	671,71	6,21
20	9,50	16,04	-230,98	-2,84	0,004580	102,22	-1472,29	671,71	6,37
21	10,00	17,45	-207,87	1,75	0,004580	119,17	-1419,25	671,71	6,83
22	10,50	16,58	-184,77	4,35	0,004580	125,55	-1399,30	671,71	7,57
23	11,00	14,40	-161,66	5,48	0,004580	124,86	-1401,45	671,71	8,67
24	11,50	11,66	-138,56	5,62	0,004580	119,40	-1418,55	671,71	10,24
25	12,00	8,85	-115,45	5,15	0,004580	110,81	-1445,42	671,71	12,52
26	12,50	6,28	-92,35	4,35	0,004580	100,44	-1477,86	671,71	16,00
27	13,00	4,10	-69,24	3,44	0,004580	89,53	-1511,97	671,71	21,84
28	13,50	2,38	-46,14	2,54	0,004580	79,64	-1542,94	671,71	33,44
29	14,00	1,11	-23,03	1,75	0,004580	75,01	-1557,41	671,71	67,62
30	14,50	0,23	0,07	1,09	0,004580	622,26	194,79	671,71	1000,00
31	15,00	-0,31	23,18	0,59	0,004580	125,32	9290,22	671,71	400,81
32	15,50	-0,61	46,28	0,22	0,004580	121,61	9292,21	671,71	200,77
33	16,00	-0,71	69,39	-0,03	0,004580	95,78	9306,05	671,71	134,11
34	16,50	-0,70	92,49	-0,18	0,004580	70,34	9319,69	671,71	100,76
35	17,00	-0,61	115,60	-0,26	0,004580	48,94	9331,16	671,71	80,72
36	17,50	-0,48	138,70	-0,28	0,004580	32,07	9340,20	671,71	67,34
37	18,00	-0,34	161,81	-0,26	0,004580	19,40	9346,99	671,71	57,77
38	18,50	-0,20	184,92	-0,21	0,004580	10,36	9351,83	671,71	50,57
39	19,00	-0,10	208,02	-0,14	0,004580	4,42	9355,02	671,71	44,97
40	19,50	-0,03	231,13	-0,05	0,004580	1,08	9356,80	671,71	40,48
41	20,00	0,00	254,23	-0,05	0,004580	0,00	9357,38	671,71	36,81

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	901,98	856,61	591,82	0,011938	1594,61	1514,41	761,58	1,77
2	0,50	613,27	858,12	528,86	0,011938	1677,32	2347,01	761,58	2,74
3	1,00	348,83	859,13	484,01	0,011938	1741,85	4289,94	761,58	4,99
4	1,50	106,83	855,16	369,02	0,011938	1161,28	9296,16	761,58	10,87
5	2,00	-77,68	850,62	275,89	0,011938	949,48	10396,69	761,58	12,22
6	2,50	-215,63	845,51	204,04	0,011938	1597,80	6265,13	761,58	7,41
7	3,00	-317,65	839,82	151,72	0,011938	1734,83	4586,63	761,58	5,46
8	3,50	-393,51	823,95	13,43	0,011938	1741,49	3646,43	761,58	4,43
9	4,00	-400,23	808,08	-71,32	0,011938	1739,26	3511,68	761,58	4,35
10	4,50	-364,57	792,21	-115,36	0,011938	1742,76	3787,03	761,58	4,78

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 235 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

11	5,00	-306,89	776,34	-130,49	0,011938	1739,87	4401,40	761,58	5,67
12	5,50	-241,64	760,47	-126,66	0,011938	1695,32	5335,30	761,58	7,02
13	6,00	-178,31	744,60	-111,79	0,011938	1565,06	6535,44	761,58	8,78
14	6,50	-122,42	728,73	-91,73	0,011938	1358,27	8085,62	761,58	11,10
15	7,00	-76,55	712,86	-70,52	0,011938	1058,31	9855,03	761,58	13,82
16	7,50	-41,29	696,99	-50,73	0,011938	685,18	11565,76	761,58	16,59
17	8,00	-15,92	681,12	-33,76	0,011938	281,86	12056,52	761,58	17,70
18	8,50	0,96	665,25	-20,18	0,011938	17,62	12224,82	761,58	18,38
19	9,00	11,05	649,37	-9,98	0,011938	205,93	12104,89	761,58	18,64
20	9,50	16,04	633,50	-2,84	0,011938	304,83	12041,90	761,58	19,01
21	10,00	17,45	617,63	1,75	0,011938	339,68	12019,70	761,58	19,46
22	10,50	16,58	601,76	4,35	0,011938	331,27	12025,05	761,58	19,98
23	11,00	14,40	585,89	5,48	0,011938	296,17	12047,41	761,58	20,56
24	11,50	11,66	570,02	5,62	0,011938	247,12	12078,65	761,58	21,19
25	12,00	8,85	554,15	5,15	0,011938	193,46	12112,82	761,58	21,86
26	12,50	6,28	538,28	4,35	0,011938	141,62	12145,84	761,58	22,56
27	13,00	4,10	522,41	3,44	0,011938	95,56	12175,18	761,58	23,31
28	13,50	2,38	506,54	2,54	0,011938	57,35	12199,51	761,58	24,08
29	14,00	1,11	490,67	1,75	0,011938	27,62	12218,45	761,58	24,90
30	14,50	0,23	474,80	1,09	0,011938	6,04	12232,19	761,58	25,76
31	15,00	-0,31	458,93	0,59	0,011938	8,33	12230,73	761,58	26,65
32	15,50	-0,61	443,05	0,22	0,011938	16,71	12225,40	761,58	27,59
33	16,00	-0,71	427,18	-0,03	0,011938	20,43	12223,03	761,58	28,61
34	16,50	-0,70	411,31	-0,18	0,011938	20,74	12222,83	761,58	29,72
35	17,00	-0,61	395,44	-0,26	0,011938	18,74	12224,10	761,58	30,91
36	17,50	-0,48	379,57	-0,28	0,011938	15,34	12226,27	761,58	32,21
37	18,00	-0,34	363,70	-0,26	0,011938	11,29	12228,85	761,58	33,62
38	18,50	-0,20	347,83	-0,21	0,011938	7,21	12231,45	761,58	35,17
39	19,00	-0,10	331,96	-0,14	0,011938	3,62	12233,73	761,58	36,85
40	19,50	-0,03	316,09	-0,05	0,011938	1,04	12235,38	761,58	38,71
41	20,00	0,00	300,22	-0,05	0,011938	0,00	12236,04	761,58	40,76

**Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3**

Nr.	Y	M	N	T	Ar	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	901,98	2322,88	591,82	0,011938	1737,85	4475,53	731,11	1,93
2	0,50	613,27	2318,20	528,86	0,011938	1616,13	6109,15	731,11	2,64
3	1,00	348,83	2312,38	484,01	0,011938	1288,57	8541,78	731,11	3,69
4	1,50	106,83	2294,94	369,02	0,011938	553,18	11883,72	731,11	5,18
5	2,00	-77,68	2276,17	275,89	0,011938	408,72	11975,73	731,11	5,26
6	2,50	-215,63	2256,07	204,04	0,011938	979,85	10251,84	731,11	4,54
7	3,00	-317,65	2234,64	151,72	0,011938	1248,95	8786,23	731,11	3,93
8	3,50	-393,51	2189,48	13,43	0,011938	1400,49	7792,28	731,11	3,56
9	4,00	-400,23	2144,32	-71,32	0,011938	1423,52	7626,88	731,11	3,56
10	4,50	-364,57	2099,16	-115,36	0,011938	1379,30	7941,95	731,11	3,78
11	5,00	-306,89	2054,01	-130,49	0,011938	1282,23	8581,99	731,11	4,18
12	5,50	-241,64	2008,85	-126,66	0,011938	1135,63	9440,81	731,11	4,70
13	6,00	-178,31	1963,69	-111,79	0,011938	945,69	10414,67	731,11	5,30
14	6,50	-122,42	1918,53	-91,73	0,011938	726,75	11389,82	731,11	5,94
15	7,00	-76,55	1873,38	-70,52	0,011938	487,32	11925,67	731,11	6,37
16	7,50	-41,29	1828,22	-50,73	0,011938	272,44	12062,53	731,11	6,60
17	8,00	-15,92	1783,06	-33,76	0,011938	108,65	12166,84	731,11	6,82
18	8,50	0,96	1737,90	-20,18	0,011938	6,75	12231,74	731,11	7,04
19	9,00	11,05	1692,75	-9,98	0,011938	79,52	12185,39	731,11	7,20
20	9,50	16,04	1647,59	-2,84	0,011938	118,36	12160,66	731,11	7,38
21	10,00	17,45	1602,43	1,75	0,011938	132,36	12151,74	731,11	7,58
22	10,50	16,58	1557,27	4,35	0,011938	129,38	12153,64	731,11	7,80
23	11,00	14,40	1512,12	5,48	0,011938	115,85	12162,26	731,11	8,04
24	11,50	11,66	1466,96	5,62	0,011938	96,78	12174,40	731,11	8,30
25	12,00	8,85	1421,80	5,15	0,011938	75,87	12187,72	731,11	8,57
26	12,50	6,28	1376,64	4,35	0,011938	55,62	12200,61	731,11	8,86
27	13,00	4,10	1331,49	3,44	0,011938	37,61	12212,09	731,11	9,17
28	13,50	2,38	1286,33	2,54	0,011938	22,63	12221,63	731,11	9,50
29	14,00	1,11	1241,17	1,75	0,011938	10,93	12229,08	731,11	9,85
30	14,50	0,23	1196,01	1,09	0,011938	2,40	12234,51	731,11	10,23
31	15,00	-0,31	1150,86	0,59	0,011938	3,32	12233,92	731,11	10,63
32	15,50	-0,61	1105,70	0,22	0,011938	6,70	12231,77	731,11	11,06
33	16,00	-0,71	1060,54	-0,03	0,011938	8,24	12230,79	731,11	11,53
34	16,50	-0,70	1015,38	-0,18	0,011938	8,41	12230,68	731,11	12,05
35	17,00	-0,61	970,23	-0,26	0,011938	7,64	12231,17	731,11	12,61
36	17,50	-0,48	925,07	-0,28	0,011938	6,30	12232,03	731,11	13,22
37	18,00	-0,34	879,91	-0,26	0,011938	4,67	12233,07	731,11	13,90
38	18,50	-0,20	834,75	-0,21	0,011938	3,00	12234,13	731,11	14,66
39	19,00	-0,10	789,60	-0,14	0,011938	1,52	12235,07	731,11	15,50
40	19,50	-0,03	744,44	-0,05	0,011938	0,44	12235,76	731,11	16,44
41	20,00	0,00	699,28	-0,05	0,011938	0,00	12236,04	731,11	17,50

**COMBINAZIONE n° 6**

Valore della spinta statica 327,7789 [kN]

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 236 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Componente orizzontale della spinta statica	309,8539	[kN]						
Componente verticale della spinta statica	106,9092	[kN]						
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,80	[m]	Y = -5,35	[m]				
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]						
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,63	[°]						
Incremento sismico della spinta	300,9715	[kN]						
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,80	[m]	Y = -3,73	[m]				
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40,63	[°]						
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,80	[m]	Y = -8,80	[m]				
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	639,3500	[kN]						
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,96	[m]	Y = -3,30	[m]				
Inerzia del muro	104,0513	[kN]						
Inerzia verticale del muro	52,0256	[kN]						
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	182,7196	[kN]						
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	91,3598	[kN]						
<b>Risultanti</b>								
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	881,1373	[kN]						
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1351,8938	[kN]						
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1351,8938	[kN]						
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	881,1373	[kN]						
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	1,66	[m]						
Lunghezza fondazione reagente	4,79	[m]						
Risultante in fondazione	1613,6975	[kN]						
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	33,10	[°]						
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2240,5914	[kNm]						



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 237 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,7585	2,3733	13,1409
3	0,75	9,8401	9,8817	27,8487
4	1,13	15,2449	23,0994	44,0634
5	1,50	20,9728	42,5569	61,6298
6	1,88	27,0239	68,7358	80,4580
7	2,25	33,3980	102,0879	100,4517
8	2,63	40,0953	143,0248	121,5154
9	3,00	47,1158	191,9321	143,6022
10	3,38	54,4594	249,1818	166,6820
11	3,75	62,1261	315,1365	190,7339
12	4,13	70,1159	390,1520	215,7431
13	4,50	78,4289	474,5794	241,6985
14	4,88	87,0650	568,7661	268,5918
15	5,25	96,0242	673,0569	296,4168
16	5,63	105,3066	787,7946	325,1688
17	6,00	114,9121	913,3204	354,8442
18	6,38	124,8408	1049,9741	385,4399
19	6,75	135,0925	1198,0948	416,9538
20	7,13	145,6674	1358,0207	449,3839
21	7,50	156,5655	1530,0762	482,5975

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 238 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 6

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 2,45 Altezza(m) = 6,50

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M <sub>ymin</sub>	M <sub>ymax</sub>	T <sub>ymin</sub>	T <sub>ymin</sub>
1	0,00	-1,9206	0,7976	-40,0581	70,7770
2	0,20	-9,0943	20,2442	-242,4245	166,4120
3	0,40	-51,5843	51,3511	-246,7976	295,0996
4	0,60	-66,6226	108,4656	0,0000	486,6420
5	0,80	0,0000	194,3256	0,0000	834,6902
6	1,00	0,0000	301,5083	0,0000	1459,1021
7	1,20	0,0000	477,6339	0,0000	2168,2871
8	1,50	0,0000	1077,4709	0,0000	2159,4025
9	2,70	-2181,9385	0,0000	-944,9781	0,0000
10	2,85	-2032,0482	0,0000	-918,5625	0,0000
11	3,05	-1895,0540	0,0000	-809,4893	0,0000
12	3,25	-1776,0744	0,0000	-789,2666	0,0000
13	3,45	-1627,1248	0,0000	-868,4730	0,0000
14	3,65	-1447,2957	0,0000	-1065,6347	0,0000
15	3,86	-1253,3561	0,0000	-948,7322	0,0000
16	4,07	-1085,0976	0,0000	-859,0055	0,0000
17	4,27	-926,5902	0,0000	-795,2490	0,0000
18	4,48	-777,2741	0,0000	-744,5469	0,0000
19	4,69	-638,1088	0,0000	-709,7674	0,0000
20	4,89	-506,7744	0,0000	-685,7900	0,0000
21	5,10	-381,8615	0,0000	-679,9429	0,0000
22	5,30	-274,5373	0,0000	-694,5140	0,0000
23	5,50	-186,3428	0,0000	-520,4048	0,0000
24	5,70	-114,7943	0,0000	-362,6762	0,0000
25	5,90	-61,1113	0,0000	-251,4426	0,0000
26	6,10	-24,7833	0,0000	-163,3705	4,4441
27	6,30	-6,6088	0,0000	-82,8847	0,0000
28	6,50	0,0000	0,9606	-15,3528	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M <sub>xmin</sub>	M <sub>xmax</sub>	T <sub>xmin</sub>	T <sub>xmax</sub>
1	0,00	-1,0244	1,9884	-2,4114	284,0951
2	0,28	-3,3999	31,3135	-205,2410	366,5746
3	0,55	-29,1808	24,7358	-531,9635	363,6379
4	0,83	-102,5639	43,5082	-919,1878	314,9123
5	1,03	-169,3069	66,5468	-463,6856	211,3557
6	1,23	-190,3506	73,2991	-162,2365	162,2365
7	1,43	-169,3069	66,5468	-211,3557	463,6856
8	1,63	-102,5639	43,5082	-314,9123	919,1878
9	1,90	-29,1808	24,7358	-363,6379	531,9635
10	2,18	-3,3999	31,3135	-366,5746	205,2410
11	2,45	-1,0244	1,9884	-284,0951	2,4114

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 239 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali del muro

#### Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positivo verso il basso con origine in testa al muro  
 B base della sezione espressa in [m]  
 H altezza della sezione espressa in [m]  
 A<sub>s</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]  
 A<sub>v</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]  
 N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kN]  
 M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kNm]  
 CS coefficiente sicurezza sezione  
 V<sub>Rcd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]  
 V<sub>Rsd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]  
 VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	VRd
1	0,00	1,00, 0,50	0,000000	0,000000	0,00	0,00	1000,00	176,18	--	--
2	0,38	1,00, 0,54	0,004524	0,002262	2224,09	-1109,25	467,39	280,69	--	--
3	0,75	1,00, 0,57	0,004524	0,002262	1088,55	-1093,14	110,62	290,54	--	--
4	1,13	1,00, 0,61	0,004524	0,002262	726,02	-1100,07	47,62	300,20	--	--
5	1,50	1,00, 0,64	0,004524	0,002262	560,59	-1137,52	26,73	309,71	--	--
6	1,88	1,00, 0,68	0,004524	0,002262	466,29	-1186,01	17,25	319,06	--	--
7	2,25	1,00, 0,71	0,004524	0,002262	405,58	-1239,73	12,14	328,29	--	--
8	2,63	1,00, 0,75	0,004524	0,002262	363,42	-1296,36	9,06	337,40	--	--
9	3,00	1,00, 0,78	0,004524	0,002262	332,57	-1354,78	7,06	346,40	--	--
10	3,38	1,00, 0,82	0,004524	0,002262	309,12	-1414,38	5,68	355,31	--	--
11	3,75	1,00, 0,85	0,004524	0,002262	290,74	-1474,81	4,68	364,13	--	--
12	4,13	1,00, 0,89	0,004524	0,002262	276,01	-1535,83	3,94	372,87	--	--
13	4,50	1,00, 0,92	0,004524	0,002262	263,97	-1597,30	3,37	381,54	--	--
14	4,88	1,00, 0,96	0,004524	0,002262	253,97	-1659,07	2,92	390,15	--	--
15	5,25	1,00, 0,99	0,004524	0,002262	245,55	-1721,13	2,56	398,70	--	--
16	5,63	1,00, 1,03	0,004524	0,002262	238,39	-1783,41	2,26	407,20	--	--
17	6,00	1,00, 1,06	0,004524	0,002262	232,25	-1845,89	2,02	415,65	--	--
18	6,38	1,00, 1,10	0,009048	0,002262	430,04	-3616,82	3,44	529,54	--	--
19	6,75	1,00, 1,13	0,009048	0,002262	422,31	-3745,37	3,13	539,69	--	--
20	7,13	1,00, 1,17	0,004524	0,002262	218,19	-2034,16	1,50	440,76	--	--
21	7,50	1,00, 1,20	0,004524	0,002262	214,59	-2097,14	1,37	449,07	--	--

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 240 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali della fondazione

#### Combinazione n° 6

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>v</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

#### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	370,02	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	126,23	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	49,54	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	23,56	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	13,15	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	8,48	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	5,35	468,17	--	--
8	1,50	1,00, 1,30	0,005309	0,007571	0,00	3621,65	3,36	468,17	--	--

#### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	468,17	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	386,69	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	103,11	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	41,82	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	22,26	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	13,71	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	9,31	468,17	--	--
8	1,41	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	6,69	468,17	--	--
9	1,61	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	5,04	468,17	--	--
10	1,82	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	4,00	468,17	--	--
11	2,03	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	3,29	468,17	--	--
12	2,23	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,76	468,17	--	--
13	2,44	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,36	468,17	--	--
14	2,64	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,04	468,17	--	--
15	2,85	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,77	468,17	--	--
16	3,05	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,57	468,17	--	--
17	3,25	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,44	468,17	--	--
18	3,45	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,35	468,17	--	--
19	3,65	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,26	468,17	--	--
20	3,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,17	370,02	--	--

### Armature e tensioni piastre

#### Combinazione n° 6

X	ascissa sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>v</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

#### Piastra fondazione monte

Nr.	X	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	164,94
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	19,82
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	300,54	14,66
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	6,91
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	4,52
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	4,10
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	4,52
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	6,91





## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 241 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	300,54	14,66
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	19,82
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	164,94

### Piastra fondazione valle

Nr.	X	A <sub>s</sub>	A <sub>n</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	151,15
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	9,60
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	10,30
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	2,93
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	1,78
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	1,58
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	1,78
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	2,93
9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	10,30
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	9,60
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	151,15

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 242 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Analisi dei pali

#### Combinazione n° 6

*Resultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)*

Orizzontale	[kN]	881,137
Verticale	[kN]	1351,894
Momento	[kNm]	-2240,591

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0,0085157
Verticale	[m]	0,0013079
Rotazione	[°]	-0,04959

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	1	-688,78	719,60	1095,70	957,54	1458,00
2	1	1104,05	719,60	1095,70	975,57	1485,46
3	1	2896,87	719,60	1095,70	975,57	1485,46

#### Calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kPa]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kPa]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_i$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kN]
$P_d$	portanza di progetto, in [kN]
$W_p$	peso del palo, in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	-0.20	6.28
2	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.15	7.46
3	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.41	17.35

Fila	$P_i$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	1346,82	0,00	246,47	1323,93	MEDI
1	1346,82	0,00	246,47	1323,93	MINIMI
2	1346,82	1798,93	246,47	2257,21	MEDI
2	1346,82	1798,93	246,47	2257,21	MINIMI
3	1346,82	1798,93	246,47	2257,21	MEDI
3	1346,82	1798,93	246,47	2257,21	MINIMI

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 243 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Verifica a punzonamento della fondazione

D	diámetro dei pali della fila espresso in [m]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S <sub>f</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>f</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	0,800	1,300	3,26726	-688,78	-211
2	0,800	1,300	3,26726	1104,05	338
3	0,800	1,300	3,26726	2896,87	887

### Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

#### Combinazione n° 6

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	1095,70	-688,78	719,60	0,011762	1129,44	-709,99	835,27	1,03
2	0,50	743,10	-678,26	656,64	0,011762	1055,82	-963,68	835,27	1,42
3	1,00	414,79	-667,27	600,14	0,011762	910,44	-1464,64	835,27	2,19
4	1,50	114,72	-651,62	455,66	0,011762	504,25	-2864,33	835,27	4,40
5	2,00	-113,11	-635,44	338,92	0,011762	507,74	-2852,32	835,27	4,49
6	2,50	-282,57	-618,72	249,07	0,011762	816,60	-1788,01	835,27	2,89
7	3,00	-407,11	-601,46	183,80	0,011762	934,73	-1380,96	835,27	2,30
8	3,50	-499,01	-574,66	11,85	0,011762	1000,96	-1152,72	835,27	2,01
9	4,00	-504,93	-547,87	-93,05	0,011762	1015,67	-1102,03	835,27	2,01
10	4,50	-458,41	-521,07	-147,09	0,011762	1004,22	-1141,49	835,27	2,19
11	5,00	-384,86	-494,27	-165,10	0,011762	972,89	-1249,46	835,27	2,53
12	5,50	-302,31	-467,48	-159,58	0,011762	921,82	-1425,44	835,27	3,05
13	6,00	-222,52	-440,68	-140,42	0,011762	848,08	-1679,54	835,27	3,81
14	6,50	-152,31	-413,88	-114,93	0,011762	746,67	-2028,99	835,27	4,90
15	7,00	-94,85	-387,09	-88,15	0,011762	611,38	-2495,19	835,27	6,45
16	7,50	-50,77	-360,29	-63,25	0,011762	436,52	-3097,73	835,27	8,60
17	8,00	-19,15	-333,50	-41,95	0,011762	220,56	-3841,88	835,27	11,52
18	8,50	1,83	-306,70	-24,94	0,004580	10,50	-1759,25	671,71	5,74
19	9,00	14,30	-279,90	-12,21	0,004580	78,95	-1545,10	671,71	5,52
20	9,50	20,41	-253,11	-3,31	0,004580	115,38	-1431,12	671,71	5,65
21	10,00	22,06	-226,31	2,38	0,004580	133,87	-1373,25	671,71	6,07
22	10,50	20,87	-199,52	5,58	0,004580	141,25	-1350,18	671,71	6,77
23	11,00	18,08	-172,72	6,96	0,004580	141,33	-1349,93	671,71	7,82
24	11,50	14,61	-145,92	7,10	0,004580	136,59	-1364,74	671,71	9,35
25	12,00	11,06	-119,13	6,48	0,004580	128,91	-1388,79	671,71	11,66
26	12,50	7,82	-92,33	5,46	0,004580	119,99	-1416,71	671,71	15,34
27	13,00	5,09	-65,53	4,30	0,004580	111,99	-1441,72	671,71	22,00
28	13,50	2,94	-38,74	3,18	0,004580	109,90	-1448,25	671,71	37,39
29	14,00	1,35	-11,94	2,18	0,004580	149,83	-1323,32	671,71	110,82
30	14,50	0,26	14,85	1,36	0,004580	164,27	9269,34	671,71	624,01
31	15,00	-0,41	41,65	0,72	0,004580	92,68	9307,71	671,71	223,47
32	15,50	-0,78	68,45	0,26	0,004580	105,33	9300,93	671,71	135,89
33	16,00	-0,91	95,24	-0,05	0,004580	88,50	9309,95	671,71	97,75
34	16,50	-0,88	122,04	-0,24	0,004580	67,29	9321,32	671,71	76,38
35	17,00	-0,76	148,84	-0,33	0,004580	47,83	9331,75	671,71	62,70
36	17,50	-0,60	175,63	-0,35	0,004580	31,80	9340,34	671,71	53,18
37	18,00	-0,42	202,43	-0,33	0,004580	19,43	9346,97	671,71	46,17
38	18,50	-0,26	229,22	-0,27	0,004580	10,46	9351,78	671,71	40,80
39	19,00	-0,12	256,02	-0,18	0,004580	4,49	9354,98	671,71	36,54
40	19,50	-0,03	282,82	-0,07	0,004580	1,11	9356,79	671,71	33,08
41	20,00	0,00	309,61	-0,07	0,004580	0,00	9357,38	671,71	30,22

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	1095,70	1104,05	719,60	0,011938	1607,20	1619,44	761,58	1,47
2	0,50	743,10	1104,51	656,64	0,011938	1689,02	2510,47	761,58	2,27
3	1,00	414,79	1104,37	600,14	0,011938	1734,00	4616,80	761,58	4,18
4	1,50	114,72	1098,13	455,66	0,011938	1039,49	9950,71	761,58	9,06
5	2,00	-113,11	1091,19	338,92	0,011938	1034,24	9977,21	761,58	9,14
6	2,50	-282,57	1083,54	249,07	0,011938	1609,00	6169,81	761,58	5,69
7	3,00	-407,11	1075,20	183,80	0,011938	1734,95	4582,13	761,58	4,26
8	3,50	-499,01	1054,39	11,85	0,011938	1741,79	3680,36	761,58	3,49
9	4,00	-504,93	1033,57	-93,05	0,011938	1740,73	3563,21	761,58	3,45
10	4,50	-458,41	1012,76	-147,09	0,011938	1743,34	3851,56	761,58	3,80



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 245 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Componente orizzontale della spinta statica	309,8539	[kN]						
Componente verticale della spinta statica	106,9092	[kN]						
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,80	[m]	Y = -5,35	[m]				
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,04	[°]						
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,63	[°]						
Incremento sismico della spinta	244,5185	[kN]						
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,80	[m]	Y = -3,72	[m]				
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	33,50	[°]						
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,80	[m]	Y = -8,80	[m]				
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	639,3500	[kN]						
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,96	[m]	Y = -3,30	[m]				
Inerzia del muro	104,0513	[kN]						
Inerzia verticale del muro	-52,0256	[kN]						
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	182,7196	[kN]						
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-91,3598	[kN]						
<u>Risultanti</u>								
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	827,7714	[kN]						
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1046,7100	[kN]						
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1046,7100	[kN]						
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	827,7714	[kN]						
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	2,14	[m]						
Lunghezza fondazione reagente	3,33	[m]						
Risultante in fondazione	1334,4689	[kN]						
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	38,34	[°]						
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2242,5338	[kNm]						



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 246 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,7585	2,0450	11,3901
3	0,75	9,8401	8,5685	24,3469
4	1,13	15,2449	20,1447	38,8107
5	1,50	20,9728	37,3042	54,6262
6	1,88	27,0239	60,5285	71,7035
7	2,25	33,3980	90,2693	89,9463
8	2,63	40,0953	126,9384	109,2591
9	3,00	47,1158	170,9213	129,5950
10	3,38	54,4594	222,5901	150,9239
11	3,75	62,1261	282,3072	173,2250
12	4,13	70,1159	350,4285	196,4832
13	4,50	78,4289	427,3052	220,6877
14	4,88	87,0650	513,2845	245,8301
15	5,25	96,0242	608,7115	271,9042
16	5,63	105,3066	713,9287	298,9054
17	6,00	114,9121	829,2773	326,8298
18	6,38	124,8408	955,0974	355,6747
19	6,75	135,0925	1091,7279	385,4377
20	7,13	145,6674	1239,5069	416,1169
21	7,50	156,5655	1398,7590	447,5796

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 247 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

### Combinazione n° 7

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 2,45 Altezza(m) = 6,50

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

### Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M <sub>ymin</sub>	M <sub>ymax</sub>	T <sub>ymin</sub>	T <sub>ymax</sub>
1	0,00	-1,7149	0,7278	-36,2210	63,5632
2	0,20	-8,2284	18,1371	-218,6381	148,9034
3	0,40	-46,6147	45,8956	-223,0174	263,9135
4	0,60	-60,4565	96,9012	0,0000	435,2678
5	0,80	0,0000	173,6138	0,0000	747,2749
6	1,00	0,0000	269,3615	0,0000	1308,0405
7	1,20	0,0000	426,9560	0,0000	1944,8580
8	1,50	0,0000	964,7784	0,0000	1935,9745
9	2,70	-2456,7669	0,0000	-1031,6137	0,0000
10	2,85	-2299,1322	0,0000	-1004,6594	0,0000
11	3,05	-2136,6738	0,0000	-924,4539	0,0000
12	3,25	-1984,0164	0,0000	-907,3810	0,0000
13	3,45	-1810,2288	0,0000	-968,8141	0,0000
14	3,65	-1614,4730	0,0000	-1111,4858	0,0000
15	3,86	-1407,4957	0,0000	-1010,4441	0,0000
16	4,07	-1222,2857	0,0000	-932,6426	0,0000
17	4,27	-1047,1153	0,0000	-875,5313	0,0000
18	4,48	-882,1941	0,0000	-832,0843	0,0000
19	4,69	-725,8989	0,0000	-802,6085	0,0000
20	4,89	-577,2416	0,0000	-785,4283	0,0000
21	5,10	-434,3975	0,0000	-791,5715	0,0000
22	5,30	-309,7489	0,0000	-823,0555	0,0000
23	5,50	-209,3202	0,0000	-609,4820	0,0000
24	5,70	-127,9862	0,0000	-417,7783	0,0000
25	5,90	-67,3182	0,0000	-286,8505	0,0000
26	6,10	-26,6431	0,0000	-185,9326	19,8036
27	6,30	-7,7304	0,0000	-93,9966	20,5072
28	6,50	0,0000	0,9975	-16,9925	0,0000

### Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M <sub>xmin</sub>	M <sub>xmax</sub>	T <sub>xmin</sub>	T <sub>xmax</sub>
1	0,00	-0,9005	1,8099	-2,1708	255,5151
2	0,28	-3,8562	28,1584	-184,3089	329,5893
3	0,55	-26,2136	27,6369	-477,9100	326,6403
4	0,83	-92,1788	58,4795	-827,2337	282,9429
5	1,03	-152,1672	88,6320	-414,1794	189,9262
6	1,23	-171,0805	97,4825	-143,2471	143,2471
7	1,43	-152,1672	88,6320	-189,9262	414,1794
8	1,63	-92,1788	58,4795	-282,9429	827,2337
9	1,90	-26,2136	27,6369	-326,6403	477,9100
10	2,18	-3,8562	28,1584	-329,5893	184,3089
11	2,45	-0,9005	1,8099	-255,5151	2,1708

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 248 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali del muro

#### Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positivo verso il basso con origine in testa al muro  
 B base della sezione espressa in [m]  
 H altezza della sezione espressa in [m]  
 A<sub>s</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]  
 A<sub>v</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]  
 N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kN]  
 M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kNm]  
 CS coefficiente sicurezza sezione  
 V<sub>Rcd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]  
 V<sub>Rsd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]  
 VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	VRd
1	0,00	1,00, 0,50	0,000000	0,000000	0,00	0,00	1000,00	176,18	--	--
2	0,38	1,00, 0,54	0,004524	0,002262	2595,51	-1115,43	545,45	280,69	--	--
3	0,75	1,00, 0,57	0,004524	0,002262	1291,37	-1124,48	131,23	290,54	--	--
4	1,13	1,00, 0,61	0,004524	0,002262	851,37	-1125,01	55,85	300,20	--	--
5	1,50	1,00, 0,64	0,004524	0,002262	650,39	-1156,85	31,01	309,71	--	--
6	1,88	1,00, 0,68	0,004524	0,002262	536,80	-1202,33	19,86	319,06	--	--
7	2,25	1,00, 0,71	0,004524	0,002262	464,04	-1254,21	13,89	328,29	--	--
8	2,63	1,00, 0,75	0,004524	0,002262	413,66	-1309,62	10,32	337,40	--	--
9	3,00	1,00, 0,78	0,004524	0,002262	376,88	-1367,19	8,00	346,40	--	--
10	3,38	1,00, 0,82	0,004524	0,002262	348,93	-1426,18	6,41	355,31	--	--
11	3,75	1,00, 0,85	0,004524	0,002262	327,05	-1486,15	5,26	364,13	--	--
12	4,13	1,00, 0,89	0,004524	0,002262	309,50	-1546,83	4,41	372,87	--	--
13	4,50	1,00, 0,92	0,004524	0,002262	295,14	-1608,04	3,76	381,54	--	--
14	4,88	1,00, 0,96	0,004524	0,002262	283,20	-1669,61	3,25	390,15	--	--
15	5,25	1,00, 0,99	0,004524	0,002262	273,15	-1731,51	2,84	398,70	--	--
16	5,63	1,00, 1,03	0,004524	0,002262	264,57	-1793,67	2,51	407,20	--	--
17	6,00	1,00, 1,06	0,004524	0,002262	257,19	-1856,06	2,24	415,65	--	--
18	6,38	1,00, 1,10	0,009048	0,002262	474,35	-3629,06	3,80	529,54	--	--
19	6,75	1,00, 1,13	0,009048	0,002262	465,00	-3757,84	3,44	539,69	--	--
20	7,13	1,00, 1,17	0,004524	0,002262	240,23	-2044,19	1,65	440,76	--	--
21	7,50	1,00, 1,20	0,004524	0,002262	235,86	-2107,15	1,51	449,07	--	--





## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 249 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali della fondazione

#### Combinazione n° 7

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>i</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

#### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>is</sub>	A <sub>is</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	370,02	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	140,90	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	54,82	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	26,37	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	14,72	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	9,49	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	5,99	468,17	--	--
8	1,50	1,00, 1,30	0,005309	0,007571	0,00	3621,65	3,75	468,17	--	--

#### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>is</sub>	A <sub>is</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	468,17	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	330,58	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	95,92	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	37,96	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	19,97	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	12,21	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	8,25	468,17	--	--
8	1,41	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	5,88	468,17	--	--
9	1,61	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	4,43	468,17	--	--
10	1,82	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	3,52	468,17	--	--
11	2,03	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,90	468,17	--	--
12	2,23	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,44	468,17	--	--
13	2,44	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,09	468,17	--	--
14	2,64	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,82	468,17	--	--
15	2,85	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,58	468,17	--	--
16	3,05	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,41	468,17	--	--
17	3,25	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,29	468,17	--	--
18	3,45	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,20	468,17	--	--
19	3,65	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,11	468,17	--	--
20	3,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,04	370,02	--	--

### Armature e tensioni piastre

#### Combinazione n° 7

X	ascissa sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>i</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

#### Piastra fondazione monte

Nr.	X	A <sub>is</sub>	A <sub>is</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	182,68
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	22,91
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	300,54	10,87
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	5,14
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,39
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,08
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,39
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	5,14



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 250 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	300,54	10,87
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	22,91
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	182,68

**Piastra fondazione valle**

Nr.	X	A <sub>s</sub>	A <sub>n</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	166,05
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	10,67
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	11,47
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,26
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	1,98
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	1,76
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	1,98
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,26
9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	11,47
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	10,67
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	166,05

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 251 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Analisi dei pali

#### Combinazione n° 7

*Resultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)*

Orizzontale	[kN]	827,771
Verticale	[kN]	1046,710
Momento	[kNm]	-2242,534

#### Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0,0080553
Verticale	[m]	0,0010131
Rotazione	[°]	-0,04837

#### Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tu [kN]	Mu [kNm]
1	1	893,96	676,01	1022,79	963,69	1458,04
2	1	854,81	676,01	1022,79	981,81	1485,46
3	1	2603,59	676,01	1022,79	981,81	1485,46

#### Calcolo della portanza

$\tau_m$	tensione tangenziale media palo-terreno in [kPa]
$\sigma_p$	tensione sul terreno alla punta del palo in [kPa]
$N_c, N_q, N_\gamma$	fattori di capacità portante
$N'_c, N'_q, N'_\gamma$	fattori di capacità portante corretti
$P_l$	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
$P_p$	portanza caratteristica di punta in [kN]
$P_d$	portanza di progetto, in [kN]
$W_p$	peso del palo, in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	$N_c$	$N'_c$	$N_q$	$N'_q$	$N_\gamma$	$N'_\gamma$	$\tau_m$	$\sigma_p$
1	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	-0.27	9.19
2	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.11	6.08
3	36.66	36.66	16.56	16.56	14.91	8.94	0.37	15.74

Fila	$P_l$	$P_p$	$W_p$	$P_d$	PT
1	1346,82	0,00	246,47	1323,93	MEDI
1	1346,82	0,00	246,47	1323,93	MINIMI
2	1346,82	1798,93	246,47	2257,21	MEDI
2	1346,82	1798,93	246,47	2257,21	MINIMI
3	1346,82	1798,93	246,47	2257,21	MEDI
3	1346,82	1798,93	246,47	2257,21	MINIMI

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 252 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Verifica a punzonamento della fondazione

D	diámetro dei pali della fila espresso in [m]
H <sub>f</sub>	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S <sub>f</sub>	superficie di aderenza palo-fondazione (H <sub>f</sub> D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H <sub>f</sub>	S <sub>f</sub>	N	τ <sub>c</sub>
1	0,800	1,300	3,26726	-893,96	-274
2	0,800	1,300	3,26726	854,81	262
3	0,800	1,300	3,26726	2603,59	797

### Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

#### Combinazione n° 7

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	1022,79	-893,96	676,01	0,011762	1065,28	-931,09	835,27	1,04
2	0,50	691,99	-881,42	613,05	0,011762	975,06	-1241,98	835,27	1,41
3	1,00	385,46	-868,20	560,23	0,011762	807,60	-1819,02	835,27	2,10
4	1,50	105,35	-848,15	425,17	0,011762	400,27	-3222,63	835,27	3,80
5	2,00	-107,24	-827,31	316,07	0,011762	412,34	-3181,06	835,27	3,85
6	2,50	-265,27	-805,69	232,12	0,011762	709,83	-2155,92	835,27	2,68
7	3,00	-381,33	-783,29	171,15	0,011762	836,72	-1718,69	835,27	2,19
8	3,50	-466,91	-746,92	10,59	0,011762	912,07	-1459,05	835,27	1,95
9	4,00	-472,20	-710,55	-87,31	0,011762	929,56	-1398,76	835,27	1,97
10	4,50	-428,55	-674,18	-137,71	0,011762	916,89	-1442,43	835,27	2,14
11	5,00	-359,69	-637,81	-154,45	0,011762	881,75	-1563,52	835,27	2,45
12	5,50	-282,47	-601,45	-149,22	0,011762	825,44	-1757,55	835,27	2,92
13	6,00	-207,86	-565,08	-131,26	0,011762	746,53	-2029,46	835,27	3,59
14	6,50	-142,23	-528,71	-107,40	0,011762	642,45	-2388,12	835,27	4,52
15	7,00	-88,53	-492,34	-82,36	0,011762	510,92	-2841,35	835,27	5,77
16	7,50	-47,35	-455,97	-59,08	0,011762	351,96	-3389,12	835,27	7,43
17	8,00	-17,81	-419,60	-39,17	0,011762	170,44	-4014,60	835,27	9,57
18	8,50	1,77	-383,23	-23,28	0,004580	8,16	-1766,55	671,71	4,61
19	9,00	13,41	-346,87	-11,38	0,004580	61,81	-1598,73	671,71	4,61
20	9,50	19,10	-310,50	-3,07	0,004580	92,45	-1502,87	671,71	4,84
21	10,00	20,64	-274,13	2,24	0,004580	109,19	-1450,47	671,71	5,29
22	10,50	19,52	-237,76	5,23	0,004580	117,04	-1425,92	671,71	6,00
23	11,00	16,90	-201,39	6,51	0,004580	119,13	-1419,40	671,71	7,05
24	11,50	13,65	-165,02	6,64	0,004580	117,75	-1423,71	671,71	8,63
25	12,00	10,33	-128,65	6,05	0,004580	115,01	-1432,29	671,71	11,13
26	12,50	7,30	-92,29	5,10	0,004580	113,68	-1436,44	671,71	15,57
27	13,00	4,75	-55,92	4,02	0,004580	120,32	-1415,65	671,71	25,32
28	13,50	2,74	-19,55	2,97	0,004580	174,75	-1245,38	671,71	63,71
29	14,00	1,26	16,82	2,03	0,004580	648,54	8658,51	671,71	514,77
30	14,50	0,24	53,19	1,27	0,004580	42,66	9334,52	671,71	175,50
31	15,00	-0,39	89,56	0,67	0,004580	40,63	9335,61	671,71	104,24
32	15,50	-0,73	125,93	0,24	0,004580	53,78	9328,56	671,71	74,08
33	16,00	-0,85	162,29	-0,05	0,004580	48,71	9331,28	671,71	57,50
34	16,50	-0,82	198,66	-0,22	0,004580	38,72	9336,63	671,71	47,00
35	17,00	-0,71	235,03	-0,31	0,004580	28,35	9342,19	671,71	39,75
36	17,50	-0,56	271,40	-0,33	0,004580	19,25	9347,07	671,71	34,44
37	18,00	-0,39	307,77	-0,31	0,004580	11,95	9350,98	671,71	30,38
38	18,50	-0,24	344,14	-0,25	0,004580	6,51	9353,89	671,71	27,18
39	19,00	-0,11	380,51	-0,17	0,004580	2,82	9355,87	671,71	24,59
40	19,50	-0,03	416,87	-0,06	0,004580	0,70	9357,01	671,71	22,45
41	20,00	0,00	453,24	-0,06	0,004580	0,00	9357,38	671,71	20,65

#### Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	1022,79	854,81	676,01	0,011938	1567,97	1310,45	761,58	1,53
2	0,50	691,99	856,33	613,05	0,011938	1649,72	2041,52	761,58	2,38
3	1,00	385,46	857,35	560,23	0,011938	1743,58	3878,12	761,58	4,52
4	1,50	105,35	853,40	425,17	0,011938	1153,18	9341,85	761,58	10,95
5	2,00	-107,24	848,87	316,07	0,011938	1168,93	9253,04	761,58	10,90
6	2,50	-265,27	843,78	232,12	0,011938	1691,82	5381,34	761,58	6,38
7	3,00	-381,33	838,11	171,15	0,011938	1743,16	3831,21	761,58	4,57
8	3,50	-466,91	822,28	10,59	0,011938	1720,54	3030,07	761,58	3,68
9	4,00	-472,20	806,44	-87,31	0,011938	1715,19	2929,26	761,58	3,63
10	4,50	-428,55	790,61	-137,71	0,011938	1728,34	3188,55	761,58	4,03



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 254 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Stabilità globale muro + terreno

#### Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
 W peso della striscia espresso in [kN]  
 $\alpha$  angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
 $\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

#### Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36  
 Numero di strisce 25

#### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -6,61 Y[m]= 6,61  
 Raggio del cerchio R[m]= 36,69  
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -41,25  
 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 29,71  
 Larghezza della striscia dx[m]= 2,84  
 Coefficiente di sicurezza C= 1.75  
 Le strisce sono numerate da monte verso valle

#### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u
1	276,6015	73.76	265,5632	0,0995	29.26	0	0
2	700,2942	61.25	613,9568	0,0579	22.27	21	21
3	981,9055	52.95	783,7161	0,0462	21.32	40	65
4	1200,8823	46.08	864,9598	0,0401	21.32	40	98
5	1374,8103	39.99	883,4631	0,0363	21.32	40	124
6	1515,9864	34.41	856,6040	0,0337	21.32	40	145
7	1639,8257	29.18	799,4853	0,0319	21.32	40	163
8	1735,9494	24.21	711,8629	0,0305	21.32	40	177
9	1810,2938	19.43	602,1406	0,0295	21.32	40	188
10	1860,4447	14.78	474,7536	0,0288	21.32	40	197
11	1856,8178	10.24	330,0570	0,0283	21.32	40	203
12	1621,5930	5.76	162,6956	0,0280	21.32	40	207
13	1629,4452	1.31	37,3309	0,0278	21.32	40	208
14	1626,5102	-3.12	-88,6606	0,0279	21.32	40	208
15	1609,1188	-7.58	-212,2929	0,0281	21.32	40	205
16	1576,9469	-12.08	-330,1439	0,0285	21.32	40	200
17	1529,3682	-16.67	-438,6048	0,0291	21.32	40	193
18	1465,3887	-21.36	-533,7393	0,0299	21.32	40	184
19	1383,5300	-26.21	-611,0897	0,0310	21.32	40	171
20	1281,6231	-31.28	-665,3827	0,0326	21.32	40	156
21	1156,4338	-36.63	-690,0387	0,0347	21.32	40	137
22	1002,9232	-42.40	-676,2603	0,0377	21.32	40	114
23	812,5942	-48.77	-611,0883	0,0422	21.32	40	86
24	539,6340	-56.11	-447,9430	0,0499	21.34	39	49
25	174,0285	-65.42	-158,2598	0,0669	25.82	6	0

$\Sigma W_i = 32362,9496$  [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1923,0852$  [kN]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 11045,0072$  [kN]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 3153,8053$  [kN]

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 255 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Stabilità globale muro + terreno

#### Combinazione n° 9

Le ascisse X sono considerate positive verso monte  
 Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto  
 Origine in testa al muro (spigolo contro terra)  
 W peso della striscia espresso in [kN]  
 $\alpha$  angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)  
 $\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia  
 c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]  
 b larghezza della striscia espressa in [m]  
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

#### Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36  
 Numero di strisce 25

#### Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -6,61 Y[m]= 6,61  
 Raggio del cerchio R[m]= 36,69  
 Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -41,25  
 Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 29,71  
 Larghezza della striscia dx[m]= 2,84  
 Coefficiente di sicurezza C= 1.43  
 Le strisce sono numerate da monte verso valle

#### Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u
1	276,6015	73.76	265,5632	0,0995	29.26	0	0
2	700,2942	61.25	613,9568	0,0579	22.27	21	21
3	981,9055	52.95	783,7161	0,0462	21.32	40	65
4	1200,8823	46.08	864,9598	0,0401	21.32	40	98
5	1374,8103	39.99	883,4631	0,0363	21.32	40	124
6	1515,9864	34.41	856,6040	0,0337	21.32	40	145
7	1639,8257	29.18	799,4853	0,0319	21.32	40	163
8	1735,9494	24.21	711,8629	0,0305	21.32	40	177
9	1810,2938	19.43	602,1406	0,0295	21.32	40	188
10	1860,4447	14.78	474,7536	0,0288	21.32	40	197
11	1856,8178	10.24	330,0570	0,0283	21.32	40	203
12	1621,5930	5.76	162,6956	0,0280	21.32	40	207
13	1629,4452	1.31	37,3309	0,0278	21.32	40	208
14	1626,5102	-3.12	-88,6606	0,0279	21.32	40	208
15	1609,1188	-7.58	-212,2929	0,0281	21.32	40	205
16	1576,9469	-12.08	-330,1439	0,0285	21.32	40	200
17	1529,3682	-16.67	-438,6048	0,0291	21.32	40	193
18	1465,3887	-21.36	-533,7393	0,0299	21.32	40	184
19	1383,5300	-26.21	-611,0897	0,0310	21.32	40	171
20	1281,6231	-31.28	-665,3827	0,0326	21.32	40	156
21	1156,4338	-36.63	-690,0387	0,0347	21.32	40	137
22	1002,9232	-42.40	-676,2603	0,0377	21.32	40	114
23	812,5942	-48.77	-611,0883	0,0422	21.32	40	86
24	539,6340	-56.11	-447,9430	0,0499	21.34	39	49
25	174,0285	-65.42	-158,2598	0,0669	25.82	6	0

$\Sigma W_i = 32362,9496$  [kN]  
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 1923,0852$  [kN]  
 $\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 11045,0072$  [kN]  
 $\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 3153,8053$  [kN]

#### COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica 251,5955 [kN]  
 Componente orizzontale della spinta statica 231,0248 [kN]  
 Componente verticale della spinta statica 99,6384 [kN]  
 Punto d'applicazione della spinta X = 3,80 [m] Y = -5,41 [m]  
 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 23,33 [°]  
 Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 58,94 [°]  
 Punto d'applicazione della spinta della falda X = 3,80 [m] Y = -8,80 [m]  
 Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 636,1500 [kN]  
 Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1,96 [m] Y = -3,30 [m]

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 231,0248 [kN]  
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 1099,8718 [kN]  
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 1099,8718 [kN]  
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 231,0248 [kN]  
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0,26 [m]  
 Lunghezza fondazione reagente 6,50 [m]  
 Risultante in fondazione 1123,8730 [kN]



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 256 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)  
Momento rispetto al baricentro della fondazione

11,86 [°]  
-282,2324 [kNm]





## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 257 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,7585	0,0195	0,4885
3	0,75	9,8401	0,3183	1,9539
4	1,13	15,2449	1,2571	4,3962
5	1,50	20,9728	3,1966	7,8155
6	1,88	27,0239	6,4961	12,2012
7	2,25	33,3980	11,4999	17,4695
8	2,63	40,0953	18,5098	23,5013
9	3,00	47,1158	27,7945	30,2442
10	3,38	54,4594	39,6103	37,6749
11	3,75	62,1261	54,2062	45,7785
12	4,13	70,1159	71,8270	54,5446
13	4,50	78,4289	92,7138	63,9659
14	4,88	87,0650	117,1056	74,0369
15	5,25	96,0242	145,2395	84,7538
16	5,63	105,3066	177,3514	96,1136
17	6,00	114,9121	213,6762	108,1141
18	6,38	124,8408	254,4482	120,7535
19	6,75	135,0925	299,9008	134,0304
20	7,13	145,6674	350,2673	147,9437
21	7,50	156,5655	405,7702	162,3912

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 258 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 10

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 2,45 Altezza(m) = 6,50

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M <sub>ymin</sub>	M <sub>ymax</sub>	T <sub>ymin</sub>	T <sub>ymin</sub>
1	0,00	-0,5621	0,3365	-14,6508	23,1108
2	0,20	-3,3750	6,3264	-85,2825	50,7623
3	0,40	-18,7598	15,3175	-90,4915	89,1161
4	0,60	-25,8957	32,0830	-0,5750	147,2644
5	0,80	-2,2009	57,5241	0,0000	257,1715
6	1,00	0,0000	89,1785	0,0000	461,3115
7	1,20	0,0000	142,9064	0,0000	692,5310
8	1,50	0,0000	333,1365	0,0000	683,6673
9	2,70	-364,7410	0,0000	-406,4275	380,8469
10	2,85	-287,8567	0,0000	-382,5464	406,0708
11	3,05	-244,6244	0,0000	-240,9398	125,3859
12	3,25	-239,0775	0,0000	-190,2343	0,0803
13	3,45	-209,1163	0,0000	-201,5502	0,0000
14	3,65	-154,6063	0,0000	-370,8592	0,0000
15	3,86	-95,5799	0,0000	-278,1266	0,0000
16	4,07	-61,4160	0,0000	-194,5245	0,0000
17	4,27	-36,4179	0,0000	-129,8593	0,0000
18	4,48	-17,9090	1,1433	-73,7065	0,0000
19	4,69	-6,5853	13,4809	-37,4000	8,8370
20	4,89	-2,0250	16,5556	-9,4932	74,9621
21	5,10	-2,7465	8,3128	0,0000	165,9967
22	5,30	-21,7863	0,0000	0,0000	262,9806
23	5,50	-47,3329	0,0000	0,0000	124,6363
24	5,70	-54,5956	0,0000	-13,5356	39,0349
25	5,90	-48,3915	0,0000	-69,8411	0,9281
26	6,10	-24,6289	0,0000	-217,7933	0,0000
27	6,30	-5,9004	1,0600	-120,5258	0,0000
28	6,50	0,0000	0,8406	-20,1934	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M <sub>xmin</sub>	M <sub>xmax</sub>	T <sub>xmin</sub>	T <sub>xmax</sub>
1	0,00	-0,2057	2,1952	-14,1277	114,9685
2	0,28	-7,3531	10,4738	-69,8586	146,0262
3	0,55	-27,5888	8,3523	-174,8703	182,7700
4	0,83	-60,0167	0,2037	-303,1594	133,6871
5	1,03	-89,0381	0,0000	-138,7881	123,6511
6	1,23	-97,7372	0,0000	-47,1450	47,1450
7	1,43	-89,0381	0,0000	-123,6511	138,7881
8	1,63	-60,0167	0,2037	-133,6871	303,1594
9	1,90	-27,5888	8,3523	-182,7700	174,8703
10	2,18	-7,3531	10,4738	-146,0262	69,8586
11	2,45	-0,2057	2,1952	-114,9685	14,1277

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 259 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali del muro

#### Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positivo verso il basso con origine in testa al muro  
 B base della sezione espressa in [m]  
 H altezza della sezione espressa in [m]  
 A<sub>s</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]  
 A<sub>n</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]  
 σ<sub>c</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
 τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
 σ<sub>s</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]  
 σ<sub>n</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>n</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>n</sub>
1	0,00	1,00, 0,50	0,000000	0,000000	0	0	0	0
2	0,38	1,00, 0,54	0,004524	0,002262	9	1	-97	-128
3	0,75	1,00, 0,57	0,004524	0,002262	21	4	-146	-301
4	1,13	1,00, 0,61	0,004524	0,002262	39	9	-105	-564
5	1,50	1,00, 0,64	0,004524	0,002262	67	15	68	-950
6	1,88	1,00, 0,68	0,004524	0,002262	109	22	562	-1529
7	2,25	1,00, 0,71	0,004524	0,002262	166	30	1529	-2315
8	2,63	1,00, 0,75	0,004524	0,002262	238	39	3010	-3294
9	3,00	1,00, 0,78	0,004524	0,002262	323	47	5007	-4450
10	3,38	1,00, 0,82	0,004524	0,002262	420	56	7517	-5775
11	3,75	1,00, 0,85	0,004524	0,002262	529	65	10538	-7258
12	4,13	1,00, 0,89	0,004524	0,002262	648	75	14068	-8892
13	4,50	1,00, 0,92	0,004524	0,002262	778	84	18103	-10671
14	4,88	1,00, 0,96	0,004524	0,002262	918	94	22642	-12588
15	5,25	1,00, 0,99	0,004524	0,002262	1066	103	27683	-14637
16	5,63	1,00, 1,03	0,004524	0,002262	1224	113	33223	-16811
17	6,00	1,00, 1,06	0,004524	0,002262	1390	123	39260	-19108
18	6,38	1,00, 1,10	0,009048	0,002262	1284	133	24286	-18044
19	6,75	1,00, 1,13	0,009048	0,002262	1429	143	27956	-20097
20	7,13	1,00, 1,17	0,004524	0,002262	1935	153	60336	-26678
21	7,50	1,00, 1,20	0,004524	0,002262	2132	163	68341	-29415

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 260 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali della fondazione

#### Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>s</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>s</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>s</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

#### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>u</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>s</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0	-9	0	0
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	23	-22	1004	536
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	68	45	2432	2978
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	116	82	5093	4111
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	208	171	9132	-2823
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	322	261	14158	-4377
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	516	345	22688	-7014
8	1,50	1,00, 1,30	0,005309	0,007571	1078	337	37615	-14895

#### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>u</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>s</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0	-14	0	0
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	21	-38	-290	937
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	89	-70	-1209	3910
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	175	-32	-2375	7683
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	197	22	-2680	8668
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	171	50	-2323	7515
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	79	90	-1069	3459
8	1,41	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	30	57	1320	436
9	1,61	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	60	27	2628	-813
10	1,82	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	49	-24	2140	1045
11	2,03	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	65	-61	-879	2843
12	2,23	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	131	-101	-1788	5782
13	2,44	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	222	-140	-3014	9750
14	2,64	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	345	-177	-4691	15174
15	2,85	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	558	-207	-7589	24545
16	3,05	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	754	-155	-10264	33199
17	3,25	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	862	-105	-11735	37956
18	3,45	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	882	-141	-12007	38836
19	3,65	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1038	167	-14129	45700
20	3,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1316	-170	-17903	57906

### Armature e tensioni piastre

#### Combinazione n° 10

X	ascissa sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>s</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

#### Piastra fondazione monte

Nr.	X	A <sub>s</sub>	A <sub>u</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>n</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>
1	-1,23	0,000616	0,000616	-276	2909	24	30
2	-0,95	0,000616	0,000616	9743	10496	85	-30
3	-0,68	0,000616	0,000616	36556	11067	296	-70
4	-0,40	0,000616	0,000616	79525	-7556	644	-103
5	-0,20	0,000616	0,000616	117979	-11209	956	-50
6	0,00	0,000616	0,000616	129506	-12304	1049	23
7	0,20	0,000616	0,000616	117979	-11209	956	50
8	0,40	0,000616	0,000616	79525	-7556	644	103
9	0,67	0,000616	0,000616	36556	11067	296	70
10	0,95	0,000616	0,000616	9743	10496	85	30

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 261 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

11	1,23	0,000616	0,000616	-276	2909	24	-30
----	------	----------	----------	------	------	----	-----

**Piastra fondazione valle**

Nr.	X	A <sub>ts</sub>	A <sub>ti</sub>	σ <sub>ts</sub>	σ <sub>ti</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>
1	-1,23	0,000616	0,000616	273	1072	9	40
2	-0,95	0,000616	0,000616	-1319	13878	112	43
3	-0,68	0,000616	0,000616	12698	10940	103	-83
4	-0,40	0,000616	0,000616	45012	-4277	365	-135
5	-0,20	0,000616	0,000616	74334	-7062	602	-65
6	0,00	0,000616	0,000616	83573	-7940	677	26
7	0,20	0,000616	0,000616	74334	-7062	602	65
8	0,40	0,000616	0,000616	45012	-4277	365	135
9	0,67	0,000616	0,000616	12698	10940	103	83
10	0,95	0,000616	0,000616	-1319	13878	112	-43
11	1,23	0,000616	0,000616	273	1072	9	-40

Verifiche a fessurazione

**Combinazione n° 10**

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A<sub>ts</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A<sub>ti</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

M<sub>pf</sub> Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε<sub>m</sub> deformazione media espressa in [%]

s<sub>m</sub> Distanza media tra le fessure espressa in [m]

w Apertura media della fessura espressa in [m]

**Verifica fessurazione paramento**

N°	Y	A <sub>ts</sub>	A <sub>ti</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0,00	0,000000	0,000000	-58,83	0,00	0,0000	0,00000	0,000000
2	0,38	0,004524	0,002262	-93,23	-0,02	0,0000	0,00000	0,000000
3	0,75	0,004524	0,002262	-104,46	-0,32	0,0000	0,00000	0,000000
4	1,13	0,004524	0,002262	-116,28	-1,26	0,0000	0,00000	0,000000
5	1,50	0,004524	0,002262	-128,69	-3,20	0,0000	0,00000	0,000000
6	1,88	0,004524	0,002262	-141,68	-6,50	0,0000	0,00000	0,000000
7	2,25	0,004524	0,002262	-155,25	-11,50	0,0000	0,00000	0,000000
8	2,63	0,004524	0,002262	-169,41	-18,51	0,0000	0,00000	0,000000
9	3,00	0,004524	0,002262	-184,16	-27,79	0,0000	0,00000	0,000000
10	3,38	0,004524	0,002262	-199,49	-39,61	0,0000	0,00000	0,000000
11	3,75	0,004524	0,002262	-215,41	-54,21	0,0000	0,00000	0,000000
12	4,13	0,004524	0,002262	-231,91	-71,83	0,0000	0,00000	0,000000
13	4,50	0,004524	0,002262	-248,99	-92,71	0,0000	0,00000	0,000000
14	4,88	0,004524	0,002262	-266,67	-117,11	0,0000	0,00000	0,000000
15	5,25	0,004524	0,002262	-284,92	-145,24	0,0000	0,00000	0,000000
16	5,63	0,004524	0,002262	-303,76	-177,35	0,0000	0,00000	0,000000
17	6,00	0,004524	0,002262	-323,19	-213,68	0,0000	0,00000	0,000000
18	6,38	0,009048	0,002262	-395,49	-254,45	0,0000	0,00000	0,000000
19	6,75	0,009048	0,002262	-417,91	-299,90	0,0000	0,00000	0,000000
20	7,13	0,004524	0,002262	-384,97	-350,27	0,0000	0,00000	0,000000
21	7,50	0,004524	0,002262	-406,74	-405,77	0,0000	0,00000	0,000000

**Verifica fessurazione fondazione**

N°	Y	A <sub>ts</sub>	A <sub>ti</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	-2,70	0,000000	0,000000	-397,68	-0,56	0,0000	0,00000	0,000000
2	-2,50	0,005309	0,005309	489,86	6,33	0,0000	0,00000	0,000000
3	-2,30	0,005309	0,005309	-489,86	-18,76	0,0000	0,00000	0,000000
4	-2,10	0,005309	0,005309	489,86	32,08	0,0000	0,00000	0,000000
5	-1,90	0,005309	0,005309	489,86	57,52	0,0000	0,00000	0,000000
6	-1,70	0,005309	0,005309	489,86	89,18	0,0000	0,00000	0,000000
7	-1,50	0,005309	0,005309	489,86	142,91	0,0000	0,00000	0,000000
8	-1,20	0,005309	0,007571	521,65	333,14	0,0000	0,00000	0,000000
9	0,00	0,005309	0,005309	-489,86	-364,74	0,0000	0,00000	0,000000
10	0,15	0,005309	0,005309	-489,86	-287,86	0,0000	0,00000	0,000000
11	0,35	0,005309	0,005309	-489,86	-244,62	0,0000	0,00000	0,000000
12	0,55	0,005309	0,005309	-489,86	-239,08	0,0000	0,00000	0,000000
13	0,75	0,005309	0,005309	-489,86	-209,12	0,0000	0,00000	0,000000
14	0,95	0,005309	0,005309	-489,86	-154,61	0,0000	0,00000	0,000000
15	1,16	0,005309	0,005309	-489,86	-95,58	0,0000	0,00000	0,000000
16	1,36	0,005309	0,005309	-489,86	-61,42	0,0000	0,00000	0,000000
17	1,57	0,005309	0,005309	-489,86	-36,42	0,0000	0,00000	0,000000
18	1,77	0,005309	0,005309	-489,86	-17,91	0,0000	0,00000	0,000000
19	1,98	0,005309	0,005309	489,86	13,48	0,0000	0,00000	0,000000
20	2,19	0,005309	0,005309	489,86	16,56	0,0000	0,00000	0,000000
21	2,39	0,005309	0,005309	489,86	8,31	0,0000	0,00000	0,000000
22	2,60	0,005309	0,005309	-489,86	-21,79	0,0000	0,00000	0,000000
23	2,80	0,005309	0,005309	-489,86	-47,33	0,0000	0,00000	0,000000
24	3,00	0,005309	0,005309	-489,86	-54,60	0,0000	0,00000	0,000000
25	3,20	0,005309	0,005309	-489,86	-48,39	0,0000	0,00000	0,000000
26	3,40	0,005309	0,005309	-489,86	-24,63	0,0000	0,00000	0,000000



**QUADRILATERO**

Marche Umbria S.p.A.

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N,prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	212	E	13	VB900	REL	03	B	262 di 285

27	3,60	0,005309	0,005309	-489,86	-5,90	0,0000	0,00000	0,000000
28	3,80	0,000000	0,000000	397,68	0,84	0,0000	0,00000	0,000000

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 263 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Analisi dei pali

#### Combinazione n° 10

*Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)*

Orizzontale	[kN]	231,025
Verticale	[kN]	1099,872
Momento	[kNm]	282,232

#### *Spostamenti della piastra di fondazione*

Orizzontale	[m]	0,0018826
Verticale	[m]	0,0010624
Rotazione	[°]	-0,00170

#### *Scarichi in testa ai pali*

Fila nr.	N. pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	1	836,71	188,67	328,73
2	1	898,23	188,67	328,73
3	1	959,75	188,67	328,73

#### COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	288,8032	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	265,1904	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	114,3737	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,80	[m]	Y = -5,20	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,94	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,80	[m]	Y = -8,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	648,1500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,96	[m]	Y = -3,30	[m]

#### *Risultanti*

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	265,1904	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1126,6071	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1126,6071	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	265,1904	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6,50	[m]
Risultante in fondazione	1157,3977	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,25	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-173,7022	[kNm]



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 264 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,7585	0,0195	0,4885
3	0,75	9,8401	0,3183	1,9539
4	1,13	15,2449	1,2571	4,3962
5	1,50	20,9728	3,1966	7,8155
6	1,88	27,0239	6,4963	12,2068
7	2,25	33,3980	11,5306	17,6817
8	2,63	40,0953	18,7172	24,2782
9	3,00	47,1158	28,4302	31,7688
10	3,38	54,4594	40,9719	40,0351
11	3,75	62,1261	56,6205	49,0425
12	4,13	70,1159	75,6436	58,7676
13	4,50	78,4289	98,3010	69,1926
14	4,88	87,0650	124,8468	80,3039
15	5,25	96,0242	155,5306	92,0911
16	5,63	105,3066	190,5986	104,5461
17	6,00	114,9121	230,2943	117,6628
18	6,38	124,8408	274,8591	131,4360
19	6,75	135,0925	324,5326	145,8616
20	7,13	145,6674	379,5532	160,9364
21	7,50	156,5655	440,1477	176,5547



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 265 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Involuppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 11

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 2,45 Altezza(m) = 6,50

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M <sub>ymin</sub>	M <sub>ymax</sub>	T <sub>ymin</sub>	T <sub>ymax</sub>
1	0,00	-0,6333	0,3607	-15,9911	25,6116
2	0,20	-3,6747	7,0557	-93,5219	56,8236
3	0,40	-20,4799	17,2058	-97,9870	99,9103
4	0,60	-28,0300	36,0857	-0,4008	165,0566
5	0,80	-1,3529	64,6930	0,0000	287,4569
6	1,00	0,0000	100,3054	0,0000	513,6038
7	1,20	0,0000	160,4473	0,0000	769,8671
8	1,50	0,0000	372,1424	0,0000	761,0003
9	2,70	-474,1573	0,0000	-438,6689	361,8993
10	2,85	-392,5334	0,0000	-414,5435	386,9728
11	3,05	-343,9064	0,0000	-272,9312	99,0155
12	3,25	-332,4947	0,0000	-223,5301	0,0000
13	3,45	-295,9729	0,0000	-242,2751	0,0000
14	3,65	-234,1676	0,0000	-412,9640	0,0000
15	3,86	-167,1197	0,0000	-317,3672	0,0000
16	4,07	-125,0516	0,0000	-232,8578	0,0000
17	4,27	-92,5674	0,0000	-167,8496	0,0000
18	4,48	-66,5438	0,0000	-110,7275	0,0000
19	4,69	-47,7162	0,0000	-75,9996	0,0000
20	4,89	-35,7604	0,0000	-47,8699	35,4839
21	5,10	-29,3135	0,0000	-28,5353	122,0442
22	5,30	-40,2250	0,0000	-21,8245	211,4609
23	5,50	-58,3566	0,0000	-27,4653	76,5690
24	5,70	-60,0923	0,0000	-37,5015	12,7412
25	5,90	-50,1783	0,0000	-97,4836	0,0000
26	6,10	-25,1311	0,0000	-217,4636	0,0000
27	6,30	-5,9749	0,5275	-118,5050	0,0000
28	6,50	0,0000	0,8805	-20,5528	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M <sub>xmin</sub>	M <sub>xmax</sub>	T <sub>xmin</sub>	T <sub>xmax</sub>
1	0,00	-0,2486	2,2314	-12,6029	114,6877
2	0,28	-6,8084	11,5659	-74,1635	146,4114
3	0,55	-25,7390	9,1200	-193,5938	179,2134
4	0,83	-56,1377	0,2377	-337,0294	141,2998
5	1,03	-83,2250	0,0000	-155,5458	125,5869
6	1,23	-91,3378	0,0000	-51,4273	51,4273
7	1,43	-83,2250	0,0000	-125,5869	155,5458
8	1,63	-56,1377	0,2377	-141,2998	337,0294
9	1,90	-25,7390	9,1200	-179,2134	193,5938
10	2,18	-6,8084	11,5659	-146,4114	74,1635
11	2,45	-0,2486	2,2314	-114,6877	12,6029

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 266 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali del muro

#### Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positivo verso il basso con origine in testa al muro  
 B base della sezione espressa in [m]  
 H altezza della sezione espressa in [m]  
 A<sub>s</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]  
 A<sub>n</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]  
 σ<sub>c</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
 τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
 σ<sub>s</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]  
 σ<sub>n</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>n</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>n</sub>
1	0,00	1,00, 0,50	0,000000	0,000000	0	0	0	0
2	0,38	1,00, 0,54	0,004524	0,002262	9	1	-97	-128
3	0,75	1,00, 0,57	0,004524	0,002262	21	4	-146	-301
4	1,13	1,00, 0,61	0,004524	0,002262	39	9	-105	-564
5	1,50	1,00, 0,64	0,004524	0,002262	67	15	68	-950
6	1,88	1,00, 0,68	0,004524	0,002262	109	22	562	-1529
7	2,25	1,00, 0,71	0,004524	0,002262	166	31	1538	-2320
8	2,63	1,00, 0,75	0,004524	0,002262	240	40	3074	-3325
9	3,00	1,00, 0,78	0,004524	0,002262	330	50	5200	-4538
10	3,38	1,00, 0,82	0,004524	0,002262	433	60	7921	-5948
11	3,75	1,00, 0,85	0,004524	0,002262	550	70	11230	-7543
12	4,13	1,00, 0,89	0,004524	0,002262	680	81	15122	-9314
13	4,50	1,00, 0,92	0,004524	0,002262	821	91	19591	-11249
14	4,88	1,00, 0,96	0,004524	0,002262	974	102	24630	-13342
15	5,25	1,00, 0,99	0,004524	0,002262	1137	112	30231	-15582
16	5,63	1,00, 1,03	0,004524	0,002262	1310	123	36389	-17962
17	6,00	1,00, 1,06	0,004524	0,002262	1492	134	43097	-20476
18	6,38	1,00, 1,10	0,009048	0,002262	1379	145	26640	-19352
19	6,75	1,00, 1,13	0,009048	0,002262	1537	155	30706	-21597
20	7,13	1,00, 1,17	0,004524	0,002262	2089	166	66468	-28756
21	7,50	1,00, 1,20	0,004524	0,002262	2303	177	75322	-31744

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 267 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali della fondazione

#### Combinazione n° 11

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>s</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>s</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>u</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

#### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>u</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>u</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0	-10	0	0
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	25	-24	1120	583
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	74	51	2732	3251
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	130	92	5729	4450
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	233	192	10271	-3175
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	362	291	15924	-4923
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	579	386	25472	-7875
8	1,50	1,00, 1,30	0,005309	0,007571	1204	377	42019	-16639

#### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>u</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>u</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0	-14	0	0
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	22	-41	-293	949
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	91	-76	-1234	3990
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	181	-45	-2463	7966
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	217	-18	-2950	9540
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	211	28	-2864	9265
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	145	67	-1974	6386
8	1,41	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	106	48	-1439	4654
9	1,61	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	129	-25	-1755	5677
10	1,82	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	172	-55	-2342	7575
11	2,03	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	240	-96	-3266	10564
12	2,23	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	334	-136	-4544	14696
13	2,44	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	451	-174	-6138	19853
14	2,64	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	603	-211	-8203	26532
15	2,85	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	845	-241	-11494	37176
16	3,05	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1068	-187	-14527	46988
17	3,25	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1199	-127	-16320	52787
18	3,45	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1241	-120	-16880	54598
19	3,65	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1416	-175	-19267	62318
20	3,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1710	-200	-23273	75277

### Armature e tensioni piastre

#### Combinazione n° 11

X	ascissa sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>s</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

#### Piastra fondazione monte

Nr.	X	A <sub>s</sub>	A <sub>u</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>u</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>
1	-1,23	0,000616	0,000616	-281	2957	24	28
2	-0,95	0,000616	0,000616	9021	11064	90	28
3	-0,68	0,000616	0,000616	34105	11698	276	-68
4	-0,40	0,000616	0,000616	74385	-7067	603	-102
5	-0,20	0,000616	0,000616	110277	-10477	893	-49
6	0,00	0,000616	0,000616	121026	-11499	980	24
7	0,20	0,000616	0,000616	110277	-10477	893	49
8	0,40	0,000616	0,000616	74385	-7067	603	102
9	0,67	0,000616	0,000616	34105	11698	276	68
10	0,95	0,000616	0,000616	9021	11064	90	-28

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 268 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

11	1,23	0,000616	0,000616	-281	2957	24	-28
----	------	----------	----------	------	------	----	-----

**Piastra fondazione valle**

Nr.	X	A <sub>ts</sub>	A <sub>ti</sub>	σ <sub>ts</sub>	σ <sub>ti</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>
1	-1,23	0,000616	0,000616	329	1154	9	44
2	-0,95	0,000616	0,000616	-1456	15325	124	48
3	-0,68	0,000616	0,000616	14059	12084	114	-92
4	-0,40	0,000616	0,000616	49775	-4729	403	-149
5	-0,20	0,000616	0,000616	82195	-7809	666	-72
6	0,00	0,000616	0,000616	92411	-8780	749	-29
7	0,20	0,000616	0,000616	82195	-7809	666	72
8	0,40	0,000616	0,000616	49775	-4729	403	149
9	0,67	0,000616	0,000616	14059	12084	114	92
10	0,95	0,000616	0,000616	-1456	15325	124	-48
11	1,23	0,000616	0,000616	329	1154	9	-44

Verifiche a fessurazione

**Combinazione n° 11**

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A<sub>ts</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A<sub>ti</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

M<sub>pf</sub> Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε<sub>m</sub> deformazione media espressa in [%]

s<sub>m</sub> Distanza media tra le fessure espressa in [m]

w Apertura media della fessura espressa in [m]

**Verifica fessurazione paramento**

N°	Y	A <sub>ts</sub>	A <sub>ti</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0,00	0,000000	0,000000	-58,83	0,00	0,0000	0,00000	0,000000
2	0,38	0,004524	0,002262	-93,23	-0,02	0,0000	0,00000	0,000000
3	0,75	0,004524	0,002262	-104,46	-0,32	0,0000	0,00000	0,000000
4	1,13	0,004524	0,002262	-116,28	-1,26	0,0000	0,00000	0,000000
5	1,50	0,004524	0,002262	-128,69	-3,20	0,0000	0,00000	0,000000
6	1,88	0,004524	0,002262	-141,68	-6,50	0,0000	0,00000	0,000000
7	2,25	0,004524	0,002262	-155,25	-11,53	0,0000	0,00000	0,000000
8	2,63	0,004524	0,002262	-169,41	-18,72	0,0000	0,00000	0,000000
9	3,00	0,004524	0,002262	-184,16	-28,43	0,0000	0,00000	0,000000
10	3,38	0,004524	0,002262	-199,49	-40,97	0,0000	0,00000	0,000000
11	3,75	0,004524	0,002262	-215,41	-56,62	0,0000	0,00000	0,000000
12	4,13	0,004524	0,002262	-231,91	-75,64	0,0000	0,00000	0,000000
13	4,50	0,004524	0,002262	-248,99	-98,30	0,0000	0,00000	0,000000
14	4,88	0,004524	0,002262	-266,67	-124,85	0,0000	0,00000	0,000000
15	5,25	0,004524	0,002262	-284,92	-155,53	0,0000	0,00000	0,000000
16	5,63	0,004524	0,002262	-303,76	-190,60	0,0000	0,00000	0,000000
17	6,00	0,004524	0,002262	-323,19	-230,29	0,0000	0,00000	0,000000
18	6,38	0,009048	0,002262	-395,49	-274,86	0,0000	0,00000	0,000000
19	6,75	0,009048	0,002262	-417,91	-324,53	0,0000	0,00000	0,000000
20	7,13	0,004524	0,002262	-384,97	-379,55	0,0000	0,00000	0,000000
21	7,50	0,004524	0,002262	-406,74	-440,15	0,0219	0,07145	0,000027

**Verifica fessurazione fondazione**

N°	Y	A <sub>ts</sub>	A <sub>ti</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	-2,70	0,000000	0,000000	-397,68	-0,63	0,0000	0,00000	0,000000
2	-2,50	0,005309	0,005309	489,86	7,06	0,0000	0,00000	0,000000
3	-2,30	0,005309	0,005309	-489,86	-20,48	0,0000	0,00000	0,000000
4	-2,10	0,005309	0,005309	489,86	36,09	0,0000	0,00000	0,000000
5	-1,90	0,005309	0,005309	489,86	64,69	0,0000	0,00000	0,000000
6	-1,70	0,005309	0,005309	489,86	100,31	0,0000	0,00000	0,000000
7	-1,50	0,005309	0,005309	489,86	160,45	0,0000	0,00000	0,000000
8	-1,20	0,005309	0,007571	521,65	372,14	0,0000	0,00000	0,000000
9	0,00	0,005309	0,005309	-489,86	-474,16	0,0000	0,00000	0,000000
10	0,15	0,005309	0,005309	-489,86	-392,53	0,0000	0,00000	0,000000
11	0,35	0,005309	0,005309	-489,86	-343,91	0,0000	0,00000	0,000000
12	0,55	0,005309	0,005309	-489,86	-332,49	0,0000	0,00000	0,000000
13	0,75	0,005309	0,005309	-489,86	-295,97	0,0000	0,00000	0,000000
14	0,95	0,005309	0,005309	-489,86	-234,17	0,0000	0,00000	0,000000
15	1,16	0,005309	0,005309	-489,86	-167,12	0,0000	0,00000	0,000000
16	1,36	0,005309	0,005309	-489,86	-125,05	0,0000	0,00000	0,000000
17	1,57	0,005309	0,005309	-489,86	-92,57	0,0000	0,00000	0,000000
18	1,77	0,005309	0,005309	-489,86	-66,54	0,0000	0,00000	0,000000
19	1,98	0,005309	0,005309	-489,86	-47,72	0,0000	0,00000	0,000000
20	2,19	0,005309	0,005309	-489,86	-35,76	0,0000	0,00000	0,000000
21	2,39	0,005309	0,005309	-489,86	-29,31	0,0000	0,00000	0,000000
22	2,60	0,005309	0,005309	-489,86	-40,22	0,0000	0,00000	0,000000
23	2,80	0,005309	0,005309	-489,86	-58,36	0,0000	0,00000	0,000000
24	3,00	0,005309	0,005309	-489,86	-60,09	0,0000	0,00000	0,000000
25	3,20	0,005309	0,005309	-489,86	-50,18	0,0000	0,00000	0,000000
26	3,40	0,005309	0,005309	-489,86	-25,13	0,0000	0,00000	0,000000



**QUADRILATERO**

Marche Umbria S.p.A.

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N,prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	212	E	13	VB900	REL	03	B	269 di 285

27	3,60	0,005309	0,005309	-489,86	-5,97	0,0000	0,00000	0,000000
28	3,80	0,000000	0,000000	397,68	0,88	0,0000	0,00000	0,000000

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 270 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

### Analisi dei pali

#### Combinazione n° 11

*Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)*

Orizzontale	[kN]	265,190
Verticale	[kN]	1126,607
Momento	[kNm]	173,702

#### *Spostamenti della piastra di fondazione*

Orizzontale	[m]	0,0022215
Verticale	[m]	0,0010883
Rotazione	[°]	-0,00391

#### *Scarichi in testa ai pali*

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	1	778,86	216,57	370,18
2	1	920,06	216,57	370,18
3	1	1061,26	216,57	370,18

#### COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	301,2058	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	276,5789	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	119,2854	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,80	[m]	Y = -5,14	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58,94	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,80	[m]	Y = -8,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	652,1500	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,96	[m]	Y = -3,30	[m]

#### *Risultanti*

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	276,5789	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1135,5188	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1135,5188	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	276,5789	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,12	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6,50	[m]
Risultante in fondazione	1168,7168	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,69	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-137,5254	[kNm]



**QUADRILATERO**  
Marche Umbria S.p.A.

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 271 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,7585	0,0195	0,4885
3	0,75	9,8401	0,3183	1,9539
4	1,13	15,2449	1,2571	4,3962
5	1,50	20,9728	3,1966	7,8155
6	1,88	27,0239	6,4995	12,2348
7	2,25	33,3980	11,5721	17,8862
8	2,63	40,0953	18,8849	24,7464
9	3,00	47,1158	28,8195	32,4858
10	3,38	54,4594	41,6806	41,0250
11	3,75	62,1261	57,7549	50,3265
12	4,13	70,1159	77,3173	60,3630
13	4,50	78,4289	100,6337	71,1140
14	4,88	87,0650	127,9631	82,5633
15	5,25	96,0242	159,5592	94,6987
16	5,63	105,3066	195,6717	107,5106
17	6,00	114,9121	236,5472	120,9914
18	6,38	124,8408	282,4295	135,1350
19	6,75	135,0925	333,5604	149,9364
20	7,13	145,6674	390,1802	165,3917
21	7,50	156,5655	452,5174	181,3939

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 272 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 12

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 2,45 Altezza(m) = 6,50

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M <sub>ymin</sub>	M <sub>ymax</sub>	T <sub>ymin</sub>	T <sub>ymin</sub>
1	0,00	-0,6570	0,3687	-16,4372	26,4450
2	0,20	-3,7746	7,2988	-96,2680	58,8440
3	0,40	-21,0533	17,8353	-100,7289	103,5083
4	0,60	-28,7414	37,4200	-0,3494	170,9869
5	0,80	-1,0703	67,0827	0,0000	297,5506
6	1,00	0,0000	104,0144	0,0000	531,0343
7	1,20	0,0000	166,2943	0,0000	795,6458
8	1,50	0,0000	385,1444	0,0000	786,7781
9	2,70	-510,6294	0,0000	-449,4125	355,5850
10	2,85	-427,4256	0,0000	-425,2127	380,6053
11	3,05	-377,0004	0,0000	-283,6006	90,2252
12	3,25	-363,6338	0,0000	-234,6287	0,0000
13	3,45	-324,9250	0,0000	-255,6073	0,0000
14	3,65	-260,6881	0,0000	-426,9447	0,0000
15	3,86	-190,9663	0,0000	-330,4549	0,0000
16	4,07	-146,2635	0,0000	-245,6472	0,0000
17	4,27	-111,2839	0,0000	-180,5325	0,0000
18	4,48	-82,7555	0,0000	-123,3916	0,0000
19	4,69	-61,4266	0,0000	-88,5018	0,0000
20	4,89	-47,0055	0,0000	-60,7057	22,9626
21	5,10	-38,1692	0,0000	-42,0572	107,4753
22	5,30	-46,3712	0,0000	-35,1139	194,0329
23	5,50	-62,0311	0,0000	-38,4986	58,6364
24	5,70	-61,9288	0,0000	-46,1065	7,6069
25	5,90	-50,7739	0,0000	-105,3760	0,0000
26	6,10	-25,2984	0,0000	-217,2475	0,0000
27	6,30	-5,9997	0,3500	-117,8216	0,0000
28	6,50	0,0000	0,8938	-20,6491	0,0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M <sub>xmin</sub>	M <sub>xmax</sub>	T <sub>xmin</sub>	T <sub>xmax</sub>
1	0,00	-0,2629	2,2435	-12,4528	114,6006
2	0,28	-6,6269	11,9299	-76,5834	146,5709
3	0,55	-25,1224	9,4079	-199,8342	178,6451
4	0,83	-54,8447	0,2491	-348,3260	143,4872
5	1,03	-81,2873	0,0000	-161,1473	126,2209
6	1,23	-89,2047	0,0000	-72,5724	72,5724
7	1,43	-81,2873	0,0000	-126,2209	161,1473
8	1,63	-54,8447	0,2491	-143,4872	348,3260
9	1,90	-25,1224	9,4079	-178,6451	199,8342
10	2,18	-6,6269	11,9299	-146,5709	76,5834
11	2,45	-0,2629	2,2435	-114,6006	12,4528



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 273 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali del muro

#### Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positivo verso il basso con origine in testa al muro  
 B base della sezione espressa in [m]  
 H altezza della sezione espressa in [m]  
 A<sub>s</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]  
 A<sub>n</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]  
 σ<sub>c</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
 τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
 σ<sub>s</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]  
 σ<sub>n</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>n</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>n</sub>
1	0,00	1,00, 0,50	0,000000	0,000000	0	0	0	0
2	0,38	1,00, 0,54	0,004524	0,002262	9	1	-97	-128
3	0,75	1,00, 0,57	0,004524	0,002262	21	4	-146	-301
4	1,13	1,00, 0,61	0,004524	0,002262	39	9	-105	-564
5	1,50	1,00, 0,64	0,004524	0,002262	67	15	68	-950
6	1,88	1,00, 0,68	0,004524	0,002262	109	22	563	-1529
7	2,25	1,00, 0,71	0,004524	0,002262	167	31	1551	-2327
8	2,63	1,00, 0,75	0,004524	0,002262	242	41	3125	-3350
9	3,00	1,00, 0,78	0,004524	0,002262	334	51	5319	-4592
10	3,38	1,00, 0,82	0,004524	0,002262	440	61	8131	-6038
11	3,75	1,00, 0,85	0,004524	0,002262	560	72	11556	-7677
12	4,13	1,00, 0,89	0,004524	0,002262	694	83	15586	-9498
13	4,50	1,00, 0,92	0,004524	0,002262	840	94	20213	-11490
14	4,88	1,00, 0,96	0,004524	0,002262	997	105	25431	-13644
15	5,25	1,00, 0,99	0,004524	0,002262	1164	116	31230	-15951
16	5,63	1,00, 1,03	0,004524	0,002262	1342	127	37603	-18402
17	6,00	1,00, 1,06	0,004524	0,002262	1530	138	44543	-20990
18	6,38	1,00, 1,10	0,009048	0,002262	1414	149	27514	-19837
19	6,75	1,00, 1,13	0,009048	0,002262	1577	160	31714	-22146
20	7,13	1,00, 1,17	0,004524	0,002262	2144	171	68695	-29509
21	7,50	1,00, 1,20	0,004524	0,002262	2365	182	77835	-32581

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 274 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Armature e tensioni nei materiali della fondazione

#### Combinazione n° 12

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>s</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>s</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>s</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

#### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>u</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>s</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0	-10	0	0
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	26	-24	1159	599
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	76	53	2832	3342
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	135	96	5941	4563
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	242	198	10650	-3293
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	375	302	16513	-5105
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	600	399	26401	-8162
8	1,50	1,00, 1,30	0,005309	0,007571	1246	390	43487	-17221

#### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>s</sub>	A <sub>u</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>s</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0	-15	0	0
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	22	-41	-294	953
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	91	-78	-1242	4016
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	183	-50	-2492	8061
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	223	-21	-3040	9832
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	224	34	-3045	9848
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	167	82	-2276	7362
8	1,41	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	138	38	-1873	6060
9	1,61	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	170	-33	-2307	7463
10	1,82	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	222	-67	-3015	9752
11	2,03	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	299	-108	-4062	13138
12	2,23	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	401	-148	-5462	17667
13	2,44	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	528	-186	-7179	23221
14	2,64	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	689	-222	-9373	30318
15	2,85	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	940	-253	-12795	41387
16	3,05	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1172	-198	-15948	51585
17	3,25	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1312	-135	-17848	57730
18	3,45	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1360	-128	-18504	59852
19	3,65	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1542	-184	-20979	67858
20	3,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1842	-209	-25063	81067

### Armature e tensioni piastre

#### Combinazione n° 12

X	ascissa sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>s</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

#### Piastra fondazione monte

Nr.	X	A <sub>s</sub>	A <sub>u</sub>	σ <sub>s</sub>	σ <sub>n</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>
1	-1,23	0,000616	0,000616	-282	2973	24	28
2	-0,95	0,000616	0,000616	8781	11253	91	29
3	-0,68	0,000616	0,000616	33288	11909	270	-66
4	-0,40	0,000616	0,000616	72672	-6905	589	-100
5	-0,20	0,000616	0,000616	107709	-10233	872	-49
6	0,00	0,000616	0,000616	118200	-11230	957	25
7	0,20	0,000616	0,000616	107709	-10233	872	49
8	0,40	0,000616	0,000616	72672	-6905	589	100
9	0,67	0,000616	0,000616	33288	11909	270	66
10	0,95	0,000616	0,000616	8781	11253	91	-29

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 275 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

11	1,23	0,000616	0,000616	-282	2973	24	-28
----	------	----------	----------	------	------	----	-----

**Piastra fondazione valle**

Nr.	X	A <sub>ts</sub>	A <sub>ti</sub>	σ <sub>ts</sub>	σ <sub>ti</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>
1	-1,23	0,000616	0,000616	348	1182	10	45
2	-0,95	0,000616	0,000616	-1502	15808	128	50
3	-0,68	0,000616	0,000616	14512	12466	118	-95
4	-0,40	0,000616	0,000616	51363	-4880	416	-154
5	-0,20	0,000616	0,000616	84815	-8058	687	-74
6	0,00	0,000616	0,000616	95357	-9060	772	-30
7	0,20	0,000616	0,000616	84815	-8058	687	74
8	0,40	0,000616	0,000616	51363	-4880	416	154
9	0,67	0,000616	0,000616	14512	12466	118	95
10	0,95	0,000616	0,000616	-1502	15808	128	-50
11	1,23	0,000616	0,000616	348	1182	10	-45

Verifiche a fessurazione

**Combinazione n° 12**

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A<sub>ts</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]  
 A<sub>ti</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]  
 M<sub>pf</sub> Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]  
 M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]  
 ε<sub>m</sub> deformazione media espressa in [%]  
 s<sub>m</sub> Distanza media tra le fessure espressa in [m]  
 w Apertura media della fessura espressa in [m]

**Verifica fessurazione paramento**

N°	Y	A <sub>ts</sub>	A <sub>ti</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0,00	0,000000	0,000000	-58,83	0,00	0,0000	0,00000	0,000000
2	0,38	0,004524	0,002262	-93,23	-0,02	0,0000	0,00000	0,000000
3	0,75	0,004524	0,002262	-104,46	-0,32	0,0000	0,00000	0,000000
4	1,13	0,004524	0,002262	-116,28	-1,26	0,0000	0,00000	0,000000
5	1,50	0,004524	0,002262	-128,69	-3,20	0,0000	0,00000	0,000000
6	1,88	0,004524	0,002262	-141,68	-6,50	0,0000	0,00000	0,000000
7	2,25	0,004524	0,002262	-155,25	-11,57	0,0000	0,00000	0,000000
8	2,63	0,004524	0,002262	-169,41	-18,88	0,0000	0,00000	0,000000
9	3,00	0,004524	0,002262	-184,16	-28,82	0,0000	0,00000	0,000000
10	3,38	0,004524	0,002262	-199,49	-41,68	0,0000	0,00000	0,000000
11	3,75	0,004524	0,002262	-215,41	-57,75	0,0000	0,00000	0,000000
12	4,13	0,004524	0,002262	-231,91	-77,32	0,0000	0,00000	0,000000
13	4,50	0,004524	0,002262	-248,99	-100,63	0,0000	0,00000	0,000000
14	4,88	0,004524	0,002262	-266,67	-127,96	0,0000	0,00000	0,000000
15	5,25	0,004524	0,002262	-284,92	-159,56	0,0000	0,00000	0,000000
16	5,63	0,004524	0,002262	-303,76	-195,67	0,0000	0,00000	0,000000
17	6,00	0,004524	0,002262	-323,19	-236,55	0,0000	0,00000	0,000000
18	6,38	0,009048	0,002262	-395,49	-282,43	0,0000	0,00000	0,000000
19	6,75	0,009048	0,002262	-417,91	-333,56	0,0000	0,00000	0,000000
20	7,13	0,004524	0,002262	-384,97	-390,18	0,0200	0,07145	0,000024
21	7,50	0,004524	0,002262	-406,74	-452,52	0,0227	0,07145	0,000028

**Verifica fessurazione fondazione**

N°	Y	A <sub>ts</sub>	A <sub>ti</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	-2,70	0,000000	0,000000	-397,68	-0,66	0,0000	0,00000	0,000000
2	-2,50	0,005309	0,005309	489,86	7,30	0,0000	0,00000	0,000000
3	-2,30	0,005309	0,005309	-489,86	-21,05	0,0000	0,00000	0,000000
4	-2,10	0,005309	0,005309	489,86	37,42	0,0000	0,00000	0,000000
5	-1,90	0,005309	0,005309	489,86	67,08	0,0000	0,00000	0,000000
6	-1,70	0,005309	0,005309	489,86	104,01	0,0000	0,00000	0,000000
7	-1,50	0,005309	0,005309	489,86	166,29	0,0000	0,00000	0,000000
8	-1,20	0,005309	0,007571	521,65	385,14	0,0000	0,00000	0,000000
9	0,00	0,005309	0,005309	-489,86	-510,63	0,0236	0,06748	0,000027
10	0,15	0,005309	0,005309	-489,86	-427,43	0,0000	0,00000	0,000000
11	0,35	0,005309	0,005309	-489,86	-377,00	0,0000	0,00000	0,000000
12	0,55	0,005309	0,005309	-489,86	-363,63	0,0000	0,00000	0,000000
13	0,75	0,005309	0,005309	-489,86	-324,93	0,0000	0,00000	0,000000
14	0,95	0,005309	0,005309	-489,86	-260,69	0,0000	0,00000	0,000000
15	1,16	0,005309	0,005309	-489,86	-190,97	0,0000	0,00000	0,000000
16	1,36	0,005309	0,005309	-489,86	-146,26	0,0000	0,00000	0,000000
17	1,57	0,005309	0,005309	-489,86	-111,28	0,0000	0,00000	0,000000
18	1,77	0,005309	0,005309	-489,86	-82,76	0,0000	0,00000	0,000000
19	1,98	0,005309	0,005309	-489,86	-61,43	0,0000	0,00000	0,000000
20	2,19	0,005309	0,005309	-489,86	-47,01	0,0000	0,00000	0,000000
21	2,39	0,005309	0,005309	-489,86	-38,17	0,0000	0,00000	0,000000
22	2,60	0,005309	0,005309	-489,86	-46,37	0,0000	0,00000	0,000000
23	2,80	0,005309	0,005309	-489,86	-62,03	0,0000	0,00000	0,000000
24	3,00	0,005309	0,005309	-489,86	-61,93	0,0000	0,00000	0,000000
25	3,20	0,005309	0,005309	-489,86	-50,77	0,0000	0,00000	0,000000
26	3,40	0,005309	0,005309	-489,86	-25,30	0,0000	0,00000	0,000000



## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N,prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	212	E	13	VB900	REL	03	B	276 di 285

27	3,60	0,005309	0,005309	-489,86	-6,00	0,0000	0,00000	0,000000
28	3,80	0,000000	0,000000	397,68	0,89	0,0000	0,00000	0,000000

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 277 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

### Analisi dei pali

#### Combinazione n° 12

*Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)*

Orizzontale	[kN]	276,579
Verticale	[kN]	1135,519
Momento	[kNm]	137,525

#### *Spostamenti della piastra di fondazione*

Orizzontale	[m]	0,0023345
Verticale	[m]	0,0010970
Rotazione	[°]	-0,00464

#### *Scarichi in testa ai pali*

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	1	759,58	225,87	384,00
2	1	927,34	225,87	384,00
3	1	1095,10	225,87	384,00

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag.di Pag. 278 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	------------------------------

### Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro  
 Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]  
 Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]  
 Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

#### Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,7585	4,7585	0,0378	2,3733	0,6350	13,1409
3	0,75	9,8401	9,8401	0,4649	9,8817	2,5400	27,8487
4	1,13	15,2449	15,2449	1,7517	23,0994	5,7151	44,0634
5	1,50	20,9728	20,9728	4,3689	42,5569	10,1601	61,6298
6	1,88	27,0239	27,0239	8,7918	68,7358	15,9213	80,4580
7	2,25	33,3980	33,3980	15,5598	102,0879	23,3094	100,4517
8	2,63	40,0953	40,0953	25,2909	143,0248	32,2719	121,5154
9	3,00	47,1158	47,1158	38,4843	191,9321	42,3827	143,6022
10	3,38	54,4594	54,4594	55,5398	249,1818	53,5382	166,6820
11	3,75	62,1261	62,1261	76,8337	315,1365	65,6889	190,7339
12	4,13	70,1159	70,1159	102,7264	390,1520	78,7987	215,7431
13	4,50	78,4289	78,4289	133,5664	474,5794	92,8399	241,6985
14	4,88	87,0650	87,0650	169,6931	568,7661	107,7913	268,5918
15	5,25	96,0242	96,0242	211,4389	673,0569	123,6368	296,4168
16	5,63	105,3066	105,3066	259,1308	787,7946	140,3634	325,1688
17	6,00	114,9121	114,9121	313,0917	913,3204	157,9609	354,8442
18	6,38	124,8408	124,8408	373,6407	1049,9741	176,4214	385,4399
19	6,75	135,0925	135,0925	441,0945	1198,0948	195,7381	416,9538
20	7,13	145,6674	145,6674	515,7674	1358,0207	215,9058	449,3839
21	7,50	156,5655	156,5655	597,9585	1530,0762	236,7854	482,5975

#### Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,38	4,7585	4,7585	0,0195	0,0195	0,4885	0,4885
3	0,75	9,8401	9,8401	0,3183	0,3183	1,9539	1,9539
4	1,13	15,2449	15,2449	1,2571	1,2571	4,3962	4,3962
5	1,50	20,9728	20,9728	3,1966	3,1966	7,8155	7,8155
6	1,88	27,0239	27,0239	6,4961	6,4995	12,2012	12,2348
7	2,25	33,3980	33,3980	11,4999	11,5721	17,4695	17,8862
8	2,63	40,0953	40,0953	18,5098	18,8849	23,5013	24,7464
9	3,00	47,1158	47,1158	27,7945	28,8195	30,2442	32,4858
10	3,38	54,4594	54,4594	39,6103	41,6806	37,6749	41,0250
11	3,75	62,1261	62,1261	54,2062	57,7549	45,7785	50,3265
12	4,13	70,1159	70,1159	71,8270	77,3173	54,5446	60,3630
13	4,50	78,4289	78,4289	92,7138	100,6337	63,9659	71,1140
14	4,88	87,0650	87,0650	117,1056	127,9631	74,0369	82,5633
15	5,25	96,0242	96,0242	145,2395	159,5592	84,7538	94,6987
16	5,63	105,3066	105,3066	177,3514	195,6717	96,1136	107,5106
17	6,00	114,9121	114,9121	213,6762	236,5472	108,1141	120,9914
18	6,38	124,8408	124,8408	254,4482	282,4295	120,7535	135,1350
19	6,75	135,0925	135,0925	299,9008	333,5604	134,0304	149,9364
20	7,13	145,6674	145,6674	350,2673	390,1802	147,9437	165,3917
21	7,50	156,5655	156,5655	405,7702	452,5174	162,3912	181,3939

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 279 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]  
 H altezza della sezione espressa in [m]  
 A<sub>u</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]  
 A<sub>v</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]  
 σ<sub>t</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
 τ<sub>t</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
 σ<sub>u</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]  
 σ<sub>v</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]  
 N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kN]  
 M<sub>u</sub> momento ultimo espresso in [kNm]  
 CS coefficiente sicurezza sezione  
 V<sub>Rcd</sub> Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]  
 V<sub>Rsd</sub> Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]  
 V<sub>Rd</sub> Resistenza al taglio, espresso in [kN]

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 0,50	0,000000	0,000000	0,00	0,00	1000,00	176,18	--	--
2	0,38	1,00, 0,54	0,004524	0,002262	2224,09	-67,84	467,39	280,69	--	--
3	0,75	1,00, 0,57	0,004524	0,002262	1088,55	-382,53	110,62	290,54	--	--
4	1,13	1,00, 0,61	0,004524	0,002262	726,02	-784,38	47,62	300,20	--	--
5	1,50	1,00, 0,64	0,004524	0,002262	560,59	-1137,52	26,73	309,71	--	--
6	1,88	1,00, 0,68	0,004524	0,002262	466,29	-1186,01	17,25	319,06	--	--
7	2,25	1,00, 0,71	0,004524	0,002262	405,58	-1239,73	12,14	328,29	--	--
8	2,63	1,00, 0,75	0,004524	0,002262	363,42	-1296,36	9,06	337,40	--	--
9	3,00	1,00, 0,78	0,004524	0,002262	332,57	-1354,78	7,06	346,40	--	--
10	3,38	1,00, 0,82	0,004524	0,002262	309,12	-1414,38	5,68	355,31	--	--
11	3,75	1,00, 0,85	0,004524	0,002262	290,74	-1474,81	4,68	364,13	--	--
12	4,13	1,00, 0,89	0,004524	0,002262	276,01	-1535,83	3,94	372,87	--	--
13	4,50	1,00, 0,92	0,004524	0,002262	263,97	-1597,30	3,37	381,54	--	--
14	4,88	1,00, 0,96	0,004524	0,002262	253,97	-1659,07	2,92	390,15	--	--
15	5,25	1,00, 0,99	0,004524	0,002262	245,55	-1721,13	2,56	398,70	--	--
16	5,63	1,00, 1,03	0,004524	0,002262	238,39	-1783,41	2,26	407,20	--	--
17	6,00	1,00, 1,06	0,004524	0,002262	232,25	-1845,89	2,02	415,65	--	--
18	6,38	1,00, 1,10	0,009048	0,002262	430,04	-3616,82	3,44	529,54	--	--
19	6,75	1,00, 1,13	0,009048	0,002262	422,31	-3745,37	3,13	539,69	--	--
20	7,13	1,00, 1,17	0,004524	0,002262	218,19	-2034,16	1,50	440,76	--	--
21	7,50	1,00, 1,20	0,004524	0,002262	214,59	-2097,14	1,37	449,07	--	--

#### Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A <sub>u</sub>	A <sub>v</sub>	σ <sub>t</sub>	τ <sub>t</sub>	σ <sub>u</sub>	σ <sub>v</sub>
1	0,00	1,00, 0,50	0,000000	0,000000	0	0	0	0
2	0,38	1,00, 0,54	0,004524	0,002262	9	1	-97	-128
3	0,75	1,00, 0,57	0,004524	0,002262	21	4	-146	-301
4	1,13	1,00, 0,61	0,004524	0,002262	39	9	-105	-564
5	1,50	1,00, 0,64	0,004524	0,002262	67	15	68	-950
6	1,88	1,00, 0,68	0,004524	0,002262	109	22	563	-1529
7	2,25	1,00, 0,71	0,004524	0,002262	167	31	1551	-2327
8	2,63	1,00, 0,75	0,004524	0,002262	242	41	3125	-3350
9	3,00	1,00, 0,78	0,004524	0,002262	334	51	5319	-4592
10	3,38	1,00, 0,82	0,004524	0,002262	440	61	8131	-6038
11	3,75	1,00, 0,85	0,004524	0,002262	560	72	11556	-7677
12	4,13	1,00, 0,89	0,004524	0,002262	694	83	15586	-9498
13	4,50	1,00, 0,92	0,004524	0,002262	840	94	20213	-11490
14	4,88	1,00, 0,96	0,004524	0,002262	997	105	25431	-13644
15	5,25	1,00, 0,99	0,004524	0,002262	1164	116	31230	-15951
16	5,63	1,00, 1,03	0,004524	0,002262	1342	127	37603	-18402
17	6,00	1,00, 1,06	0,004524	0,002262	1530	138	44543	-20990
18	6,38	1,00, 1,10	0,009048	0,002262	1414	149	27514	-19837
19	6,75	1,00, 1,13	0,009048	0,002262	1577	160	31714	-22146
20	7,13	1,00, 1,17	0,004524	0,002262	2144	171	68695	-29509
21	7,50	1,00, 1,20	0,004524	0,002262	2365	182	77835	-32581

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 280 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

### Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>u</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>s</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>t</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>t</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>si</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>su</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
M <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>s</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

#### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>si</sub>	A <sub>su</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	370,02	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	126,23	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	49,54	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	23,56	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	13,15	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	8,48	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	2555,53	5,35	468,17	--	--
8	1,50	1,00, 1,30	0,005309	0,007571	0,00	3621,65	3,36	468,17	--	--

#### Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>si</sub>	A <sub>su</sub>	σ <sub>t</sub>	τ <sub>t</sub>	σ <sub>si</sub>	σ <sub>su</sub>
9	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0	10	0	0
10	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	26	20	1159	599
11	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	76	53	2832	3342
12	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	135	96	5941	4563
13	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	242	198	10650	-3293
14	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	375	302	16513	-5105
15	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	600	399	26401	-8162
16	1,50	1,00, 1,30	0,005309	0,007571	1246	390	43487	-17221

#### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>si</sub>	A <sub>su</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0,00	0,00	0,00	370,02	--	--
2	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	330,58	468,17	--	--
3	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	89,64	468,17	--	--
4	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	37,96	468,17	--	--
5	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	19,97	468,17	--	--
6	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	12,21	468,17	--	--
7	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	8,25	468,17	--	--
8	1,41	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	5,88	468,17	--	--
9	1,61	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	4,43	370,02	--	--
10	1,82	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	3,52	468,17	--	--
11	2,03	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,90	468,17	--	--
12	2,23	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,44	468,17	--	--
13	2,44	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	2,09	468,17	--	--
14	2,64	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,82	468,17	--	--
15	2,85	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,58	468,17	--	--
16	3,05	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,41	468,17	--	--
17	3,25	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,29	468,17	--	--
18	3,45	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,20	468,17	--	--
19	3,65	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,11	468,17	--	--
20	3,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	0,00	-2555,53	1,04	468,17	--	--

#### Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>si</sub>	A <sub>su</sub>	σ <sub>t</sub>	τ <sub>t</sub>	σ <sub>si</sub>	σ <sub>su</sub>
21	0,00	1,00, 1,30	0,000000	0,000000	0	0	0	0
22	0,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	22	0	-294	953
23	0,40	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	91	0	-1242	4016
24	0,60	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	183	0	-2492	8061
25	0,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	223	22	-3040	9832
26	1,00	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	224	50	-3045	9848
27	1,20	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	167	90	-2276	7362
28	1,41	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	138	57	-1873	6060
29	1,61	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	170	27	2628	7463
30	1,82	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	222	3	-3015	9752
31	2,03	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	299	0	-4062	13138
32	2,23	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	401	0	-5462	17667





## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 281 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

33	2,44	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	528	0	-7179	23221
34	2,64	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	689	0	-9373	30318
35	2,85	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	940	0	-12795	41387
36	3,05	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1172	0	-15948	51585
37	3,25	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1312	0	-17848	57730
38	3,45	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1360	32	-18504	59852
39	3,65	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1542	167	-20979	67858
40	3,80	1,00, 1,30	0,005309	0,005309	1842	160	-25063	81067

### Inviluppo armature e tensioni piastre

X	ascissa sezione espressa in [m]
A <sub>s</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>i</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

#### Piastra fondazione monte

Nr.	X	A <sub>s</sub>	A <sub>i</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	120,39
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	19,82
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	300,54	10,87
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	5,14
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,39
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,08
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	3,39
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	300,54	5,14
9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	300,54	10,87
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	19,82
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	120,39

#### Piastra fondazione valle

Nr.	X	A <sub>s</sub>	A <sub>i</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS
1	-1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	151,15
2	-0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	9,60
3	-0,68	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	10,30
4	-0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	2,93
5	-0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	1,78
6	0,00	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	1,58
7	0,20	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	1,78
8	0,40	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	2,93
9	0,67	0,000616	0,000616	0,00	-300,54	10,30
10	0,95	0,000616	0,000616	0,00	300,54	9,60
11	1,23	0,000616	0,000616	0,00	300,54	151,15

### Inviluppo sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso in [m]
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T <sub>u</sub>	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

#### Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 1

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0,00	328,7275	1095,7017	188,6703	719,5954	-893,9617	836,7091
2	0,50	237,9061	743,1040	168,1105	656,6365	-881,4200	840,1830
3	1,00	153,8509	414,7858	155,7604	600,1411	-868,2010	843,3715
4	1,50	75,9707	116,8662	123,2179	455,6568	-848,1494	843,6813
5	2,00	-113,1132	14,3618	96,2097	338,9204	-827,3133	843,6607
6	2,50	-282,5734	-33,7431	74,8749	249,0675	-805,6928	843,3095
7	3,00	-407,1071	-71,1805	58,9460	183,7985	-783,2879	842,6279
8	3,50	-499,0064	-100,6536	10,5924	18,8416	-746,9193	836,0632
9	4,00	-504,9323	-108,4459	-93,0471	-12,1184	-710,5508	829,4985
10	4,50	-458,4088	-102,3867	-147,0932	-27,6273	-674,1822	822,9338
11	5,00	-384,8622	-88,5731	-165,1011	-34,2416	-637,8137	816,3691
12	5,50	-302,3117	-71,4523	-159,5830	-34,8342	-601,4451	809,8044
13	6,00	-222,5202	-54,0352	-140,4209	-31,7354	-565,0766	803,2397
14	6,50	-152,3098	-38,1674	-114,9295	-26,7175	-528,7080	796,6750
15	7,00	-94,8450	-24,8087	-88,1492	-21,0396	-492,3395	790,1103

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 282 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

16	7,50	-50,7704	-14,2889	-63,2486	-15,5271	-455,9709	783,5456
17	8,00	-19,1461	-6,5253	-41,9523	-10,6611	-419,6024	776,9809
18	8,50	-1,1948	1,8300	-24,9431	-6,6681	-383,2338	770,4162
19	9,00	2,1393	14,3016	-12,2077	-3,5977	-346,8653	763,8515
20	9,50	3,9381	20,4054	-3,3139	-1,3885	-310,4967	757,2868
21	10,00	4,6324	22,0624	0,0820	2,3802	-274,1282	750,7221
22	10,50	4,5914	20,8723	0,9609	5,5790	-237,7596	744,1574
23	11,00	4,1109	18,0828	1,3958	6,9553	-201,3911	737,5927
24	11,50	3,4130	14,6051	1,5197	7,0953	-165,0225	731,0280
25	12,00	2,6532	11,0575	1,4435	6,4755	-128,6540	724,4633
26	12,50	1,9314	7,8197	1,2542	5,4583	-92,3996	717,8986
27	13,00	1,3043	5,0906	1,0152	4,3018	-80,4038	711,3339
28	13,50	0,7968	2,9397	0,7698	3,1752	-68,4080	704,7692
29	14,00	0,4119	1,3521	0,5446	2,1777	-56,4122	698,2046
30	14,50	0,1396	0,2633	0,3537	1,3559	-44,4163	691,6399
31	15,00	-0,4147	-0,0373	0,2023	0,7208	-32,4205	685,0752
32	15,50	-0,7751	-0,1384	0,0894	0,2606	-20,4247	678,5105
33	16,00	-0,9054	-0,1831	-0,0489	0,0108	-8,4289	671,9458
34	16,50	-0,8810	-0,1885	-0,2363	-0,0391	3,5670	665,3811
35	17,00	-0,7629	-0,1690	-0,3298	-0,0665	15,5628	658,8164
36	17,50	-0,5979	-0,1357	-0,3542	-0,0767	27,5586	652,2517
37	18,00	-0,4209	-0,0974	-0,3288	-0,0741	39,5544	645,6870
38	18,50	-0,2565	-0,0603	-0,2674	-0,0620	51,5503	639,1223
39	19,00	-0,1228	-0,0293	-0,1787	-0,0424	63,5461	632,5576
40	19,50	-0,0334	-0,0081	-0,0668	-0,0162	75,5419	625,9929
41	20,00	0,0000	0,0000	-0,0668	-0,0162	87,5377	619,4282

**Inviluppo verifiche fila di pali nr. 1**

Nr.	Y	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	0,011762	1065,28	-463,05	835,27	1,03
2	0,50	0,011762	975,06	-637,38	835,27	1,41
3	1,00	0,011762	807,60	-995,01	835,27	2,10
4	1,50	0,011762	400,27	-2132,50	835,27	3,80
5	2,00	0,011762	22,41	-2534,37	835,27	3,85
6	2,50	0,011762	474,75	-1361,45	835,27	2,68
7	3,00	0,011762	836,72	-995,23	835,27	2,19
8	3,50	0,011762	912,07	-811,11	835,27	1,95
9	4,00	0,011762	929,56	-773,34	835,27	1,97
10	4,50	0,011762	916,89	-806,95	835,27	2,14
11	5,00	0,011762	881,75	-896,15	835,27	2,45
12	5,50	0,011762	825,44	-1044,07	835,27	2,92
13	6,00	0,011762	746,53	-1265,21	835,27	3,59
14	6,50	0,011762	565,66	-1584,94	835,27	4,52
15	7,00	0,011762	374,55	-2040,76	835,27	5,77
16	7,50	0,011762	219,34	-2681,50	835,27	7,43
17	8,00	0,011762	101,64	-3556,57	835,27	9,57
18	8,50	0,004580	6,13	-1759,25	671,71	4,61
19	9,00	0,004580	26,17	-1484,24	671,71	4,61
20	9,50	0,004580	48,53	-1353,39	671,71	4,84
21	10,00	0,004580	57,55	-1297,61	671,71	5,29
22	10,50	0,004580	57,54	-1286,36	671,71	6,00
23	11,00	0,004580	52,00	-1304,57	671,71	7,05
24	11,50	0,004580	43,58	-1343,48	671,71	8,63
25	12,00	0,004580	34,20	-1388,79	671,71	11,13
26	12,50	0,004580	25,14	-1416,71	671,71	13,02
27	13,00	0,004580	17,14	-1415,65	671,71	13,14
28	13,50	0,004580	10,57	-1245,38	671,71	13,27
29	14,00	0,004580	5,52	-1323,32	671,71	13,40
30	14,50	0,004580	1,89	194,79	671,71	13,53
31	15,00	0,004580	0,51	-1736,89	671,71	13,66
32	15,50	0,004580	1,91	-1631,51	671,71	13,79
33	16,00	0,004580	2,55	-1398,21	671,71	13,92
34	16,50	0,004580	2,65	5286,66	671,71	14,06
35	17,00	0,004580	2,40	9153,99	671,71	14,20
36	17,50	0,004580	1,95	9266,02	671,71	14,34
37	18,00	0,004580	1,41	9312,26	671,71	14,49
38	18,50	0,004580	0,88	9336,19	671,71	14,64
39	19,00	0,004580	0,43	9349,13	671,71	14,79
40	19,50	0,004580	0,12	9355,49	671,71	14,95
41	20,00	0,004580	0,00	9357,38	671,71	15,11

**Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0,00	328,7275	1095,7017	188,6703	719,5954	854,8131	1106,0794
2	0,50	237,9061	743,1040	168,1105	656,6365	856,3290	1106,5353
3	1,00	153,8509	414,7858	155,7604	600,1411	857,3518	1106,3856
4	1,50	75,9707	116,8662	123,2179	455,6568	853,3990	1100,1250
5	2,00	-113,1132	14,3618	96,2097	338,9204	848,8749	1093,1629
6	2,50	-282,5734	-33,7431	74,8749	249,0675	843,7796	1085,4993

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 283 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

7	3,00	-407,1071	-71,1805	58,9460	183,7985	838,1132	1077,1341
8	3,50	-499,0064	-100,6536	10,5924	18,8416	822,2783	1056,2805
9	4,00	-504,9323	-108,4459	-93,0471	-12,1184	806,4435	1035,4270
10	4,50	-458,4088	-102,3867	-147,0932	-27,6273	790,6086	1014,5734
11	5,00	-384,8622	-88,5731	-165,1011	-34,2416	774,7738	993,7199
12	5,50	-302,3117	-71,4523	-159,5830	-34,8342	758,9389	972,8664
13	6,00	-222,5202	-54,0352	-140,4209	-31,7354	743,1041	952,0128
14	6,50	-152,3098	-38,1674	-114,9295	-26,7175	727,2692	931,1593
15	7,00	-94,8450	-24,8087	-88,1492	-21,0396	711,4344	910,3057
16	7,50	-50,7704	-14,2889	-63,2486	-15,5271	695,5995	889,4522
17	8,00	-19,1461	-6,5253	-41,9523	-10,6611	679,7647	868,5987
18	8,50	-1,1948	1,8300	-24,9431	-6,6681	663,9299	847,7451
19	9,00	2,1393	14,3016	-12,2077	-3,5977	648,0950	839,1065
20	9,50	3,9381	20,4054	-3,3139	-1,3885	632,2602	831,4769
21	10,00	4,6324	22,0624	0,0820	2,3802	616,4253	823,8474
22	10,50	4,5914	20,8723	0,9609	5,5790	600,5905	816,2179
23	11,00	4,1109	18,0828	1,3958	6,9553	584,7556	808,5883
24	11,50	3,4130	14,6051	1,5197	7,0953	568,9208	800,9588
25	12,00	2,6532	11,0575	1,4435	6,4755	553,0859	793,3292
26	12,50	1,9314	7,8197	1,2542	5,4583	537,2511	785,6997
27	13,00	1,3043	5,0906	1,0152	4,3018	521,4163	778,0702
28	13,50	0,7968	2,9397	0,7698	3,1752	505,5814	770,4406
29	14,00	0,4119	1,3521	0,5446	2,1777	489,7466	762,8111
30	14,50	0,1396	0,2633	0,3537	1,3559	473,9117	755,1815
31	15,00	-0,4147	-0,0373	0,2023	0,7208	458,0769	747,5520
32	15,50	-0,7751	-0,1384	0,0894	0,2606	442,2420	739,9225
33	16,00	-0,9054	-0,1831	-0,0489	0,0108	426,4072	732,2929
34	16,50	-0,8810	-0,1885	-0,2363	-0,0391	410,5723	724,6634
35	17,00	-0,7629	-0,1690	-0,3298	-0,0665	394,7375	717,0338
36	17,50	-0,5979	-0,1357	-0,3542	-0,0767	378,9026	709,4043
37	18,00	-0,4209	-0,0974	-0,3288	-0,0741	363,0678	701,7748
38	18,50	-0,2565	-0,0603	-0,2674	-0,0620	347,2330	694,1452
39	19,00	-0,1228	-0,0293	-0,1787	-0,0424	331,3981	686,5157
40	19,50	-0,0334	-0,0081	-0,0668	-0,0162	315,5633	678,8861
41	20,00	0,0000	0,0000	-0,0668	-0,0162	299,7284	671,2566

**Inviluppo verifiche fila di pali nr. 2**

Nr.	Y	A <sub>i</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	0,011938	1567,97	1310,45	761,58	1,47
2	0,50	0,011938	1614,90	2041,52	761,58	2,27
3	1,00	0,011938	1366,11	3878,12	761,58	4,18
4	1,50	0,011938	894,94	9296,16	761,58	8,99
5	2,00	0,011938	13,33	9253,04	761,58	9,14
6	2,50	0,011938	446,39	5381,34	761,58	5,69
7	3,00	0,011938	854,65	3831,21	761,58	4,26
8	3,50	0,011938	1089,49	3030,07	761,58	3,49
9	4,00	0,011938	1146,03	2929,26	761,58	3,45
10	4,50	0,011938	1112,39	3188,55	761,58	3,80
11	5,00	0,011938	1019,53	3753,21	761,58	4,52
12	5,50	0,011938	883,46	4656,03	761,58	5,59
13	6,00	0,011938	718,88	5874,63	761,58	6,98
14	6,50	0,011938	533,32	7422,06	761,58	8,81
15	7,00	0,011938	353,02	9311,00	761,58	10,95
16	7,50	0,011938	206,69	11228,85	761,58	13,12
17	8,00	0,011938	95,78	12035,16	761,58	13,91
18	8,50	0,011938	13,27	12215,29	761,58	14,42
19	9,00	0,011938	32,07	12076,89	761,58	14,55
20	9,50	0,011938	59,48	12005,07	761,58	14,66
21	10,00	0,011938	70,56	11980,59	761,58	14,79
22	10,50	0,011938	70,58	11987,95	761,58	14,93
23	11,00	0,011938	63,80	12014,86	761,58	15,07
24	11,50	0,011938	53,49	12051,90	761,58	15,23
25	12,00	0,011938	42,00	12092,20	761,58	15,38
26	12,50	0,011938	30,89	12131,01	761,58	15,54
27	13,00	0,011938	21,07	12165,42	761,58	15,71
28	13,50	0,011938	13,00	12193,91	761,58	15,87
29	14,00	0,011938	6,79	12216,03	761,58	16,03
30	14,50	0,011938	2,32	12232,04	761,58	16,20
31	15,00	0,011938	0,63	12229,41	761,58	16,37
32	15,50	0,011938	2,35	12223,26	761,58	16,53
33	16,00	0,011938	3,14	12220,58	761,58	16,71
34	16,50	0,011938	3,27	12220,42	761,58	16,88
35	17,00	0,011938	2,96	12221,98	761,58	17,06
36	17,50	0,011938	2,40	12224,56	761,58	17,25
37	18,00	0,011938	1,74	12227,60	761,58	17,43
38	18,50	0,011938	1,09	12230,66	761,58	17,63
39	19,00	0,011938	0,54	12233,34	761,58	17,82
40	19,50	0,011938	0,15	12235,27	761,58	18,02
41	20,00	0,011938	0,00	12236,04	761,58	18,23

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N. prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 284 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

**Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 3**

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0,00	328,7275	1095,7017	188,6703	719,5954	959,7482	2896,8689
2	0,50	237,9061	743,1040	168,1105	656,6365	962,9167	2889,7702
3	1,00	153,8509	414,7858	155,7604	600,1411	965,7675	2881,2639
4	1,50	75,9707	116,8662	123,2179	455,6568	965,4126	2858,5560
5	2,00	-113,1132	14,3618	96,2097	338,9204	964,6897	2834,2177
6	2,50	-282,5734	-33,7431	74,8749	249,0675	963,5987	2808,2491
7	3,00	-407,1071	-71,1805	58,9460	183,7985	962,1397	2780,6500
8	3,50	-499,0064	-100,6536	10,5924	18,8416	954,1294	2724,0280
9	4,00	-504,9323	-108,4459	-93,0471	-12,1184	946,1191	2667,4059
10	4,50	-458,4088	-102,3867	-147,0932	-27,6273	938,1088	2610,7838
11	5,00	-384,8622	-88,5731	-165,1011	-34,2416	930,0985	2554,1617
12	5,50	-302,3117	-71,4523	-159,5830	-34,8342	922,0882	2497,5396
13	6,00	-222,5202	-54,0352	-140,4209	-31,7354	914,0779	2440,9176
14	6,50	-152,3098	-38,1674	-114,9295	-26,7175	906,0676	2384,2955
15	7,00	-94,8450	-24,8087	-88,1492	-21,0396	898,0573	2327,6734
16	7,50	-50,7704	-14,2889	-63,2486	-15,5271	890,0470	2271,0513
17	8,00	-19,1461	-6,5253	-41,9523	-10,6611	882,0367	2214,4292
18	8,50	-1,1948	1,8300	-24,9431	-6,6681	874,0264	2157,8072
19	9,00	2,1393	14,3016	-12,2077	-3,5977	866,0161	2101,1851
20	9,50	3,9381	20,4054	-3,3139	-1,3885	858,0058	2044,5630
21	10,00	4,6324	22,0624	0,0820	2,3802	849,9955	1987,9409
22	10,50	4,5914	20,8723	0,9609	5,5790	841,9852	1931,3188
23	11,00	4,1109	18,0828	1,3958	6,9553	833,9749	1874,6968
24	11,50	3,4130	14,6051	1,5197	7,0953	825,9646	1818,0747
25	12,00	2,6532	11,0575	1,4435	6,4755	810,3367	1761,4526
26	12,50	1,9314	7,8197	1,2542	5,4583	785,8186	1704,8305
27	13,00	1,3043	5,0906	1,0152	4,3018	761,3005	1648,2084
28	13,50	0,7968	2,9397	0,7698	3,1752	736,7825	1591,5864
29	14,00	0,4119	1,3521	0,5446	2,1777	712,2644	1534,9643
30	14,50	0,1396	0,2633	0,3537	1,3559	687,7463	1478,3422
31	15,00	-0,4147	-0,0373	0,2023	0,7208	663,2282	1421,7201
32	15,50	-0,7751	-0,1384	0,0894	0,2606	638,7101	1365,0980
33	16,00	-0,9054	-0,1831	-0,0489	0,0108	614,1920	1308,4760
34	16,50	-0,8810	-0,1885	-0,2363	-0,0391	589,6739	1251,8539
35	17,00	-0,7629	-0,1690	-0,3298	-0,0665	565,1558	1195,2318
36	17,50	-0,5979	-0,1357	-0,3542	-0,0767	540,6377	1138,6097
37	18,00	-0,4209	-0,0974	-0,3288	-0,0741	516,1196	1081,9876
38	18,50	-0,2565	-0,0603	-0,2674	-0,0620	491,6015	1025,3656
39	19,00	-0,1228	-0,0293	-0,1787	-0,0424	467,0834	968,7435
40	19,50	-0,0334	-0,0081	-0,0668	-0,0162	442,5653	912,1214
41	20,00	0,0000	0,0000	-0,0668	-0,0162	418,0472	855,4993

**Inviluppo verifiche fila di pali nr. 3**

Nr.	Y	A <sub>r</sub>	M <sub>u</sub>	N <sub>u</sub>	T <sub>u</sub>	CS
1	0,00	0,011938	1716,81	4427,16	731,11	1,58
2	0,50	0,011938	1581,46	6006,01	731,11	2,16
3	1,00	0,011938	1257,52	8038,30	731,11	3,03
4	1,50	0,011938	478,80	10841,47	731,11	4,17
5	2,00	0,011938	9,46	11916,75	731,11	4,21
6	2,50	0,011938	419,13	9932,71	731,11	3,59
7	3,00	0,011938	814,70	8498,40	731,11	3,12
8	3,50	0,011938	1046,17	7537,59	731,11	2,83
9	4,00	0,011938	1102,55	7395,69	731,11	2,84
10	4,50	0,011938	1069,23	7727,30	731,11	3,02
11	5,00	0,011938	977,43	8388,86	731,11	3,35
12	5,50	0,011938	843,44	9273,39	731,11	3,77
13	6,00	0,011938	684,00	10284,85	731,11	4,26
14	6,50	0,011938	501,97	11296,41	731,11	4,78
15	7,00	0,011938	332,17	11915,43	731,11	5,12
16	7,50	0,011938	194,45	12058,19	731,11	5,31
17	8,00	0,011938	90,10	12163,30	731,11	5,50
18	8,50	0,011938	5,83	12225,40	731,11	5,67
19	9,00	0,011938	30,18	12181,07	731,11	5,80
20	9,50	0,011938	56,00	12155,75	731,11	5,95
21	10,00	0,011938	66,45	12146,90	731,11	6,11
22	10,50	0,011938	66,49	12149,27	731,11	6,29
23	11,00	0,011938	60,13	12158,57	731,11	6,49
24	11,50	0,011938	50,43	12171,48	731,11	6,70
25	12,00	0,011938	39,61	12185,55	731,11	6,92
26	12,50	0,011938	29,13	12199,12	731,11	7,16
27	13,00	0,011938	19,88	12211,17	731,11	7,41
28	13,50	0,011938	12,27	12221,17	731,11	7,68
29	14,00	0,011938	6,41	12228,95	731,11	7,97
30	14,50	0,011938	2,16	12233,93	731,11	8,28
31	15,00	0,011938	0,59	12233,67	731,11	8,60
32	15,50	0,011938	2,22	12231,45	731,11	8,96
33	16,00	0,011938	2,97	12230,46	731,11	9,35
34	16,50	0,011938	3,09	12230,37	731,11	9,77



**QUADRILATERO**

Marche Umbria S.p.A.

## 2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI

VIADOTTO ESINO

Relazione di calcolo muri

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 13	WBS VB900	Id.doc. REL	N,prog. 03	Rev. B	Pag. di Pag. 285 di 285
---------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------------

35	17,00	0,011938	2,80	12230,90	731,11	10,23		
36	17,50	0,011938	2,28	12231,81	731,11	10,74		
37	18,00	0,011938	1,65	12232,91	731,11	11,31		
38	18,50	0,011938	1,03	12234,03	731,11	11,93		
39	19,00	0,011938	0,51	12235,02	731,11	12,63		
40	19,50	0,011938	0,14	12235,75	731,11	13,41		
41	20,00	0,011938	0,00	12236,04	731,11	14,30		