

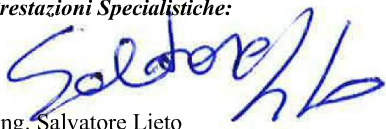



## ASSE VIARIO MARCHE-UMBRIA E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA MAXI LOTTO 2

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 DI DETTAGLIO

<p><b>CONTRAENTE GENERALE:</b></p>  <p><b>DIRPA 2</b> s.c.a.r.l.</p>	<p><i>Il responsabile del Contraente Generale:</i></p>  <p>Ing. Federico Montanari</p>	<p><i>Il responsabile Integrazioni delle Prestazioni Specialistiche:</i></p>  <p>Ing. Salvatore Lieto</p>
--	---	--

<b>PROGETTAZIONE: Associazione Temporanea di Imprese</b>		 <b>SGAI s.r.l.</b> <b>di E.Forlani &amp; C.</b> Studio di Ingegneria e Geologia Applicata <small>Via Maselli 20 - 47853 Montefiore di Romagna (RN) - ITALY          P.IVA 01984420403 - tel/fax +39 054 1988277 - e-mail sgai@sgai.com          pec: sgai@sgaipec.com</small> <a href="http://www.sgai.com">www.sgai.com</a>
<p>Mandataria: <b>PROGETTAZIONE</b></p> 	<p>Mandanti:</p>  	

<p>RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE PER L'A.T.I.</p>  <p>Ing. Antonio Grimaldi</p>	
---	--

<p>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Ing. Iginio Farotti</p>	<p>IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE</p> <p>Ing. Vincenzo Pardo</p>	<p>IL DIRETTORE DEI LAVORI</p> <p>Ing. Peppino Marascio</p>
---	---	---

<p><b>2.1.1. - PEDEMONTANA DELLE MARCHE</b> <b>Lotto funzionale del Sub lotto 2.1 - Tratto Fabriano - Matelica Nord</b></p> <p>OPERE D'ARTE MINORI Tombino 2.00x2.00 ml a Pr. 0+812.49 su viabilità Relazione di calcolo</p>	<p><b>SCALA:</b></p> <p><b>DATA:</b> <i>Settembre 2020</i></p>
--	--

Codice Unico di Progetto (CUP) **F12C03000050021** (Assegnato CIPE 20-04-2015)

<i>Codice elaborato:</i>	Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.
	L 0 7 0 3	2 1 1	E	1 6	0 1 2 7 0 0	R E L	0 2	C

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto		Controllato	Approvato
A	Luglio 2018	Emissione PED	TECNOSTRUTTURE	A. TOSIANI	S. LIETO	A. GRIMALDI
B	Giugno 2020	Emissione s eguito istruttoria	PROGIN	PROGIN	S. LIETO	A. GRIMALDI
C	Settembre 2020	RISCONTRO ISTRUTTORIE QMU-DL SETT.2020	TECNOSTRUTTURE	A. TOSIANI	S. LIETO	A. GRIMALDI

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 1 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

## I N D I C E

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....</b>	<b>6</b>
<b>3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>7</b>
3.1 NORMATIVE DI CARATTERE GENERALE.....	7
3.2 NORMATIVE SPECIFICHE PER LE STRUTTURE .....	7
<b>4. PARAMETRI GEOTECNICI DEL TERRENO.....</b>	<b>8</b>
<b>5. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA SCATOLARE .....</b>	<b>9</b>
<b>6. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA AD “U” .....</b>	<b>10</b>
<b>7. CRITERI DI VERIFICA .....</b>	<b>11</b>
<b>8. ANALISI TRASVERSALE DELLO SCATOLARE .....</b>	<b>12</b>
8.1 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO.....	12
8.2 ANALISI DEI CARICHI.....	13
8.2.1 Peso proprio .....	13
8.2.2 Permanenti .....	13
8.2.2.1 <i>Calcolo del carico sulla calotta - Metodo di Terzaghi</i> .....	13
8.2.3 Spinta del terreno .....	14
8.2.3.1 <i>Spinta attiva - Metodo di Coulomb</i> .....	14
8.2.3.2 <i>Spinta in presenza di falda</i> .....	15
8.2.3.3 <i>Spinta a Riposo</i> .....	15
8.2.3.4 <i>Spinta in presenza di sisma</i> .....	15
8.2.3.5 <i>Strategia di soluzione</i> .....	16
8.2.4 Variazioni termiche della struttura.....	17
8.2.5 Ritiro e viscosità.....	17
8.2.6 Azioni antropiche.....	18
8.2.6.1 <i>Carichi stradali ( q1 )</i> .....	18
8.2.6.2 <i>Incremento Dinamico dei Carichi Mobili dovuto ad Azioni Dinamiche ( q2 )</i> .....	19
8.2.6.3 <i>Diffusione dei carichi stradali q1a</i> .....	19
8.2.6.4 <i>Diffusione dei carichi stradali q1b</i> .....	20
8.2.6.5 <i>Carichi sul rilevato</i> .....	20
8.2.6.6 <i>Frenatura ( q3 )</i> .....	20
8.2.6.7 <i>Centrifuga ( q4 )</i> .....	21
8.2.6.8 <i>Vento ( q5 )</i> .....	21
8.2.7 Sisma ( q6 ).....	21
<b>9. ANALISI TRASVERSALE DEL MURO AD “U” .....</b>	<b>22</b>
9.1 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO.....	22
9.2 ANALISI DEI CARICHI.....	23
9.2.1 Peso proprio .....	23

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.progr.	REV.	Pag.di Pag.
L0703	211	E	16	O2700	REL	02	C	2 di 277

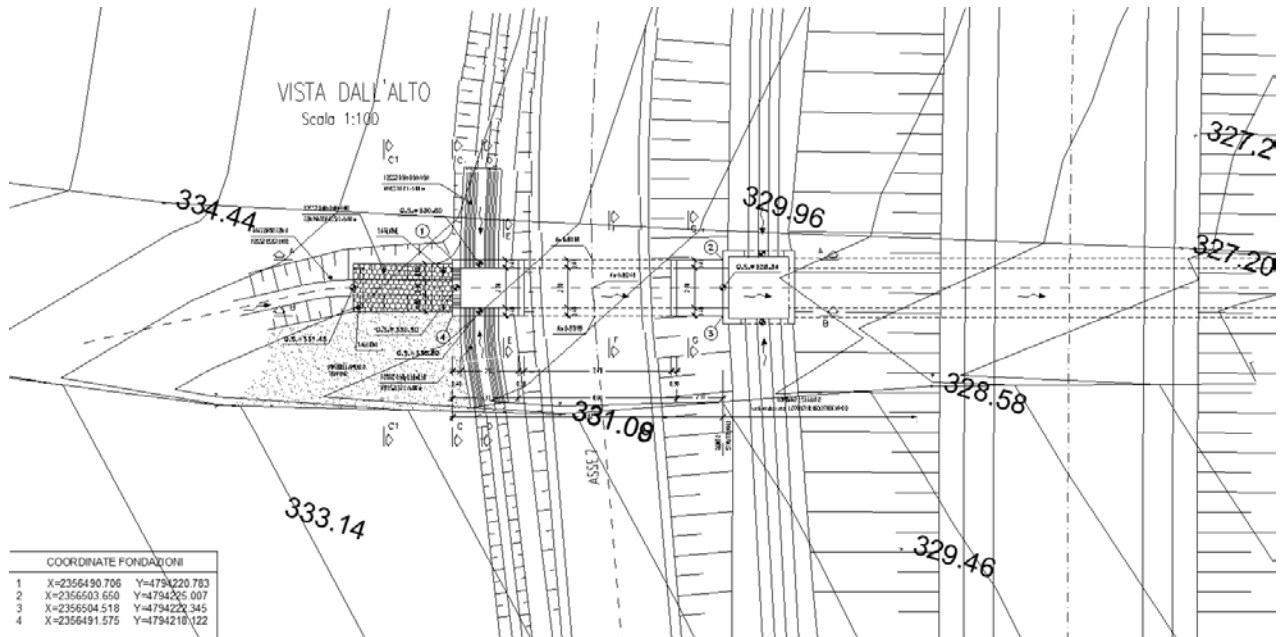
9.2.2	Permanenti .....	23
9.2.2.1	<i>Calcolo del carico sulla calotta - Metodo di Terzaghi</i> .....	23
9.2.3	Spinta del terreno .....	24
9.2.3.1	<i>Spinta attiva - Metodo di Coulomb</i> .....	24
9.2.3.2	<i>Spinta in presenza di falda</i> .....	25
9.2.3.3	<i>Spinta a Riposo</i> .....	25
9.2.3.4	<i>Spinta in presenza di sisma</i> .....	25
9.2.3.5	<i>Strategia di soluzione</i> .....	26
9.2.4	Variazioni termiche della struttura .....	27
9.2.5	Ritiro e viscosità .....	27
9.2.6	Azioni antropiche .....	28
9.2.6.1	<i>Carichi sul rilevato (q1)</i> .....	28
9.2.6.2	<i>Vento (q5)</i> .....	28
9.2.7	Sisma (q6) .....	28
9.3	<b>ANALISI STRUTTURALE DELLO SCATOLARE E DEL MURO AD "U"</b> .....	30
9.3.1	Verifiche di resistenza agli stati limite ultimi .....	31
9.3.2	Verifiche agli stati limite di esercizio .....	32
9.3.2.1	<i>Definizione degli dtati limite di fessurazione</i> .....	32
9.3.2.2	<i>Condizioni ambientali</i> .....	32
9.3.2.3	<i>Sensibilità delle armature alla corrosione</i> .....	33
9.3.2.4	<i>Scelta degli stati limite di fessurazione</i> .....	33
9.3.3	Verifiche allo stato limite di fessurazione per sollecitazioni che provocano tensioni normali .....	33
9.3.3.1	<i>Stato limite di decompressione e di formazione delle fessure</i> .....	33
9.3.3.2	<i>Stato limite di apertura delle fessure</i> .....	33
9.3.4	Verifiche delle tensioni di esercizio .....	34
9.3.4.1	<i>Impostazioni di progetto</i> .....	34
<b>10.</b>	<b>VERIFICHE DI RESISTENZA DELLO SCATOLARE</b> .....	<b>35</b>
10.1	INVILUPPO SOLLECITAZIONI NODALI .....	37
10.1	INVILUPPO VERIFICHE AGLI SLU .....	38
10.2	INVILUPPO VERIFICHE AGLI SLE .....	40
10.2.1	Verifiche di limitazione delle tensioni in esercizio .....	40
10.2.2	Verifiche fessurazione .....	41
<b>11.</b>	<b>VERIFICHE DI RESISTENZA DEL MURO AD "U"</b> .....	<b>42</b>
11.1	INVILUPPO SOLLECITAZIONI NODALI .....	44
11.2	INVILUPPO VERIFICHE AGLI SLU .....	45
11.3	INVILUPPO VERIFICHE AGLI SLE .....	47
11.3.1	Verifiche di limitazione delle tensioni in esercizio .....	47
11.3.2	Verifiche fessurazione .....	48
<b>12.</b>	<b>VERIFICA GEOTECNICA</b> .....	<b>49</b>
<b>ALLEGATO</b>	.....	<b>50</b>
<b>SCATOLARE</b>	.....	<b>50</b>
<b>MURO AD "U"</b>	.....	<b>219</b>

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 3 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	-------------------------

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione riporta i calcoli, e le relative verifiche, del TOMBINO previsto al km. 0+812.49 m della viabilità interferita, nell'ambito del *Progetto Esecutivo dei Lavori di completamento della direttrice Perugia - Ancona, Lotto della Pedemontana Marche: Tratto Fabriano - Muccia - Sfercia.*

Si riportano, di seguito, la planimetria con ubicazione dell'opera e le sezioni trasversali di calcolo del manufatto.

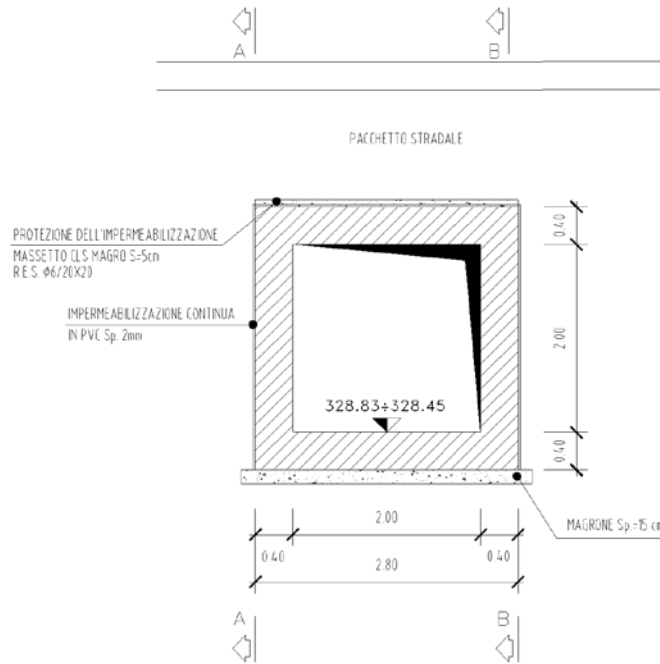


Planimetria con ubicazione dell'opera

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 4 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------

## SEZIONE F-F

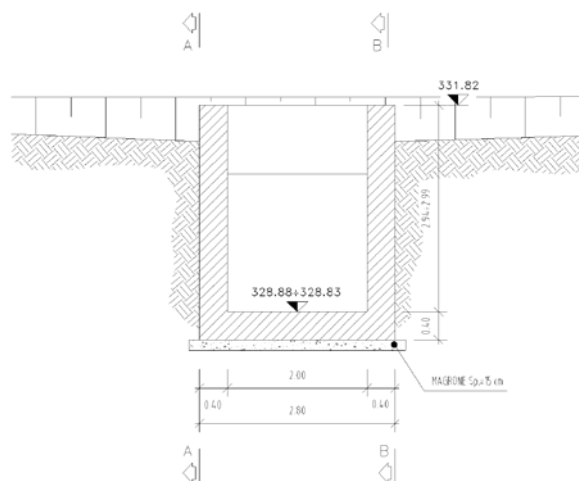
Scala 1:50



Sezione trasversale chiusa tombino - Scatolare

## SEZIONE E-E

Scala 1:50



Sezione trasversale aperta tombino - Muro ad "U"



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1  
Tratto Fabriano - Matelica Nord**

Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 5 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------

In accordo alle disposizioni dettate dalle "Norme tecniche per le costruzioni" (DM 14.09.2005), sono state effettuate le verifiche agli stati limite di esercizio (SLE) e agli stati limite ultimi (SLU).

Secondo la normativa tecnica in vigore, ai fini della zonazione sismica del territorio italiano (O.P.C.M. 20.03.2003), l'area in oggetto ricade in zona sismica di categoria 2. Pertanto, per strutture di classe II (vita utile di 100 anni, sisma con periodo di ritorno di 1000 anni) l'accelerazione orizzontale utilizzata, come da relazione sismica è pari a si adatterà il valore  $a_g=0.275$  con suolo è di categoria E. A tale accelerazione si è fatto riferimento nei calcoli di verifica riportati nel seguito.

Per la descrizione delle opere si faccia riferimento agli elaborati grafici di progetto da considerarsi parte integrante della presente.

In coda alla relazione è riportato, nell' Allegato, il file di input e output delle analisi svolte.

## 2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### **TOMBINO (FONDAZIONE ED ELEVAZIONE)**

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

### **CALCESTRUZZO PER MAGRONE**

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

### **ACCIAIO ARMATURA ORDINARIA**

*Acciaio in barre ad aderenza migliorata tipo B450C controllato in stabilimento:*

Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk}$	$\geq 450 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica di rottura:	$f_{tk}$	$\geq 540 \text{ N/mm}^2$

	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo							
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C

### 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella esecuzione dei calcoli si è fatto riferimento ai seguenti documenti normativi.

#### 3.1 NORMATIVE DI CARATTERE GENERALE

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

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

#### 3.2 NORMATIVE SPECIFICHE PER LE STRUTTURE

**Decreto Ministeriale 14 settembre 2005** "Norme Tecniche per le Costruzioni".

**OPCM 3274 d.d. 20/03/2003:** "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modifiche ed integrazioni

**CNR-UNI 10011:** "Costruzioni di acciaio "Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione".

**CNR-UNI 10016:** "Travi composte di acciaio e calcestruzzo - Istruzioni per l'impiego nelle costruzioni".

**UNI EN 1992-2005:** "Progettazione delle strutture di calcestruzzo".

**UNI EN 1993-2005:** "Progettazione delle strutture di acciaio".

**UNI EN 1994-2005:** "Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo".

**UNI EN 1997-2005:** "Progettazione geotecnica".

**UNI EN 1998-2005:** "Progettazione delle strutture per la resistenza sismica".

**UNI EN 206-1-2001:** Calcestruzzo: "Specificazione, prestazione, produzione e conformità".



	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo							
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C

#### 4. PARAMETRI GEOTECNICI DEL TERRENO

Nel calcolo dello scatolare, per quanto riguarda la determinazione della spinta delle terre, della capacità portante del terreno e delle caratteristiche di interazione terreno-struttura, si adottano, a favore di sicurezza, i seguenti parametri geotecnici dedotti dai profili geologici e dalla relazione geotecnica generale del progetto esecutivo (L0703211E02GE0000REL02M.doc):

##### Strato di ricoprimento (RILEVATO)

Descrizione	Terreno di ricoprimento		
Spessore dello strato	0.90	[m]	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]	
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]	
Angolo di attrito	35.00	[°]	
Coesione	0.000	[KPa]	

##### Strato di rinfiacco (a)

Descrizione	Terreno di rinfiacco		
Spessore dello strato	2.50	[m]	
Peso di volume	19.5000	[kN/mc]	
Peso di volume saturo	19.5000	[kN/mc]	
Angolo di attrito terreno struttura (0.667 $\phi'$ )	18.67	[°]	
Angolo di attrito	28.00	[°]	
Coesione	0.000	[KPa]	

##### Strato di base (ec2)

Descrizione	Terreno di base		
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]	
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]	
Angolo di attrito	24.50	[°]	
Coesione	0.000	[kPa]	
Costante di Winkler	0.15	[MPa/cm]	

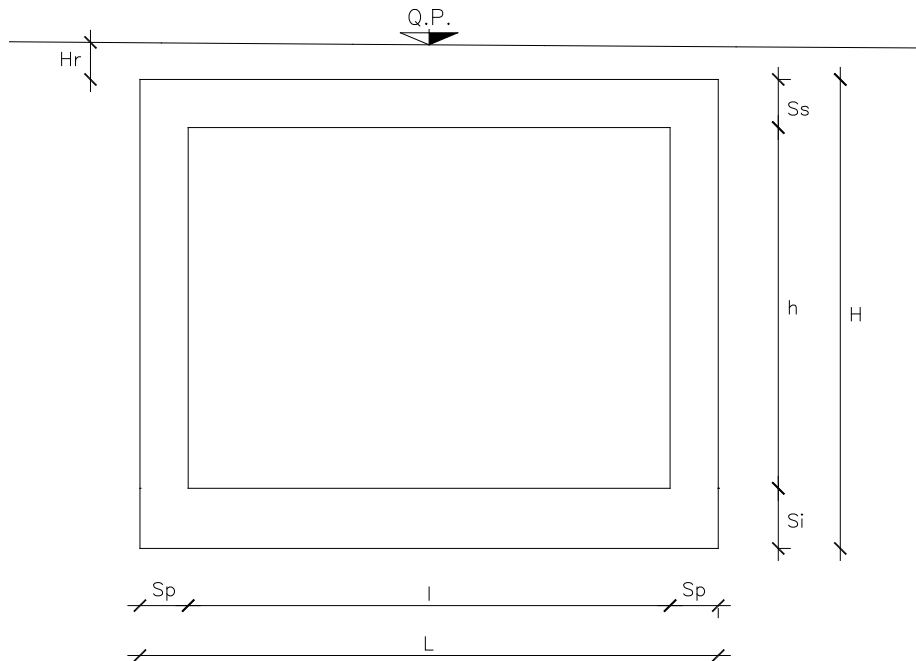
Per il calcolo della spinta sul tombino si è considerato il coefficiente di spinta a riposo,  $k_0$ .

La falda non interferisce con l'opera.

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 9 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	-------------------------

## 5. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA SCATOLARE

Sezione lungo l'asse stradale del tombino:



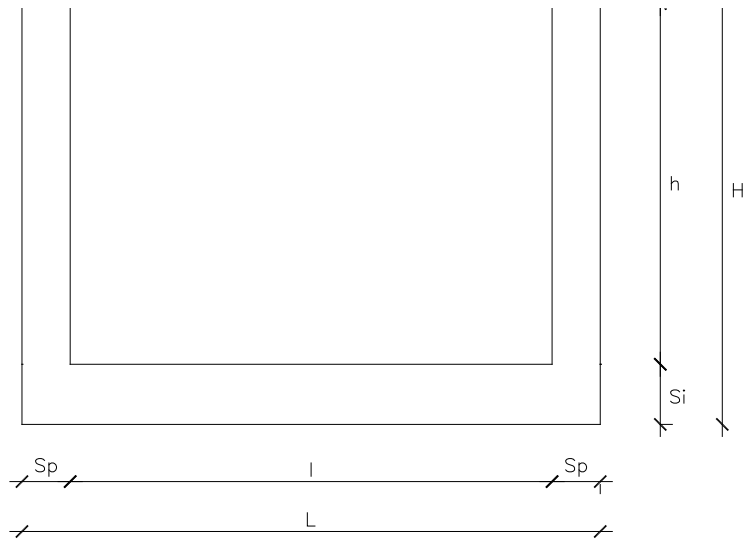
### Geometria scatolare

Altezza esterna	2.80	[m]
Larghezza esterna	2.80	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.40	[m]
Spessore piedritto destro	0.40	[m]
Spessore fondazione	0.40	[m]
Spessore traverso	0.40	[m]
Ricoprimento	0.90	[m]

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 10 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

## 6. GEOMETRIA DELLA STRUTTURA AD "U"

Sezione lungo l'asse stradale del tombino:



### Geometria scatolare

Altezza esterna	3.00	[m]
Larghezza esterna	2.80	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.40	[m]
Spessore piedritto destro	0.40	[m]
Spessore fondazione	0.40	[m]

 <b>QUADRILATERO</b> Marche Umbria S.p.A.	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo							
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C

## 7. CRITERI DI VERIFICA

Nella verifica si segue il metodo degli stati limite di cui al *Paragrafo 2.2. "Stati limite"*, così come stabilito al *Paragrafo 5.1. "Costruzioni di conglomerato cementizio"* del D.M. 14 settembre 2005.

I valori di calcolo delle azioni sulle strutture e le loro combinazioni fanno riferimento al *Paragrafo 6.2. "Opere stradali"* ed al *Paragrafo 3.2. "Azione sismica"*.

Per i materiali e i prodotti impiegati, nonché per i valori della resistenza di calcolo, si fa riferimento al *Capitolo 11. "Materiali e prodotti per uso strutturale"*.

Nel modello di calcolo i carichi accidentali sul rilevato, l'azione di frenamento ed il sisma vengono applicati sulla parte sinistra dello scatolare o in direzione da sinistra verso destra, onde massimizzare lo sbilanciamento delle forze per la verifica della struttura scatolare senza aumentare notevolmente il numero delle combinazioni di carico.

Le armature calcolate sul piedritto più sollecitato vengono poi "specchiate" anche sull'altro piedritto.

	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo							
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C

## 8. ANALISI TRASVERSALE DELLO SCATOLARE

### 8.1 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO

Le analisi della struttura sono state condotte mediante un modello di calcolo implementato nel software *SCAT v11* della *Aztec Informatica®*.

#### 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 rinfiacco 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 secondo le disposizioni dell'OPCM e del D.M. 14/09/2005.

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.

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	SCAT - Analisi Strutture Scatolari
Versione	11
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)

#### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

#### Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo							
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C

### Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. 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, si asserisce che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

## 8.2 ANALISI DEI CARICHI

### 8.2.1 Peso proprio

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo.

### 8.2.2 Permanenti

Il peso dei carichi permanenti è determinato automaticamente dal programma di calcolo in base ai valori del peso specifico del terreno  $\gamma_{\text{ricoprimento}} = 20 \text{ KN/m}^3$  ed all'altezza dello strato di terreno (0.90 m)

#### 8.2.2.1 Calcolo del carico sulla calotta - Metodo di Terzaghi

Nei riguardi della forma del diagramma di carico, cioè della modalità di applicazione delle spinte del terreno, il metodo di Terzaghi considera che il carico sul traverso si manifesti come semplice peso di una massa parabolica o ellittica di distacco.

Più in dettaglio Terzaghi fornisce due espressioni differenti della pressione a seconda della maggiore o minore altezza del ricoprimento  $H_0$ . Le due espressioni sono: per  $H_0 \leq 5 B_1$

$$P_V = \frac{\gamma \cdot B_1 - C}{k \cdot \text{tg}\phi} \cdot \left[ 1 - e^{-A} \right]$$

nella quale  $K$  è un coefficiente sperimentale, che, secondo misure eseguite dallo stesso Autore è circa uguale ad 1. Inoltre:

$$B_1 = \frac{b}{2} + h \cdot \text{tg} \left( 45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

In questa espressione  $b$  e  $h$  sono la larghezza e l'altezza dello scatolare e  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno di rinfianco mentre il termine  $A$  è espresso dalla relazione:

$$A = k \cdot \frac{H_0}{B_1} \cdot \text{tg}\phi$$

Per grandi profondità, cioè per  $H_0 > 5B_1$ :

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 14 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

$$P_V = \frac{\gamma \cdot B_1 - C}{k \cdot \text{tg}\phi} \cdot \left[ 1 - e^{-D} \right] + \gamma \cdot H_2 \cdot e^{-D}$$

Dove:

$$D = k \cdot \frac{H_1}{B_1} \cdot \text{tg}\phi$$

essendo  $H_1$  la distanza, misurata dal piano orizzontale sul quale agisce la pressione, alla quale si estende l'effetto volta e  $H_2$  la residua distanza sino al piano campagna. La somma  $H_1 + H_2$  è l'altezza del ricoprimento  $H_0$ .

### 8.2.3 Spinta del terreno

#### 8.2.3.1 Spinta attiva - Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza  $H$ , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente) :

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_a$$

$K_a$  rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come :

$$K_a = \frac{\sin^2(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \cdot \sin(\alpha - \delta) \cdot \left[ 1 + \frac{\sqrt{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta)}}{\sqrt{\sin(\alpha - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

dove  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno,  $\alpha$  rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ( $\alpha = 90^\circ$  per parete verticale),  $\delta$  è l'angolo d'attrito terreno-parete,  $\beta$  è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete  $\delta$  rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni (1/3 H rispetto alla base della parete). L'espressione di  $K_a$  perde di significato per  $\beta > \phi$ . Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione  $c$  l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità  $z$  vale :

$$\sigma_a = \gamma \cdot z \cdot K_a - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_a}$$

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 15 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

### 8.2.3.2 Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato 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 :

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

dove  $\gamma_{sat}$  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.

### 8.2.3.3 Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione :

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

dove  $\phi$  rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità  $z$  e la spinta totale sulla parete di altezza  $H$  valgono :

$$\sigma = \gamma \cdot z \cdot K_0 + p_v \cdot K_0$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0 + p_v \cdot K_0 \cdot H$$

dove  $p_v$  è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

Nel nostro caso si adotta la spinta a riposo.

### 8.2.3.4 Spinta in presenza di sisma

Nell'analisi pseudo-statica, l'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali e verticali date dal prodotto delle forze di gravità per un coefficiente sismico.

La componente verticale dell'azione sismica deve essere considerata agente verso l'alto o verso il basso, in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli.

L'intensità delle forze sismiche equivalenti così introdotte dipende, per un'assegnata zona sismica, dall'entità dello spostamento permanente ammissibile ed allo stesso tempo effettivamente consentito dalla soluzione strutturale adottata.

In assenza di studi specifici, i coefficienti sismici orizzontale ( $k_h$ ) e verticale ( $k_v$ ) che interessano tutte le masse devono essere calcolati come:

$$k_h = S \frac{a_g}{r}$$

$$k_v = 0.5 k_h$$

Al fattore  $r$  è stato assegnato il valore unitario. Tali coefficienti sismici si possono assumere costanti lungo



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 16 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

l'altezza del muro.

La spinta totale di progetto  $E_d$  (statica + dinamica) esercitata dal terrapieno ed agente sull'opera di sostegno a metà dell'altezza, è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} \gamma^* (1 \pm k_v) K H^2 + E_{ws}$$

dove:

$H$  è l'altezza del muro;

$E_{ws}$  è la spinta idrostatica;

$\gamma^*$  è il peso specifico del terreno

$K$  è il coefficiente di spinta del terreno (statico + dinamico)

Il coefficiente di spinta del terreno può essere calcolato mediante la formula di Mononobe e Okabe.

Per stati di spinta attiva:

$$\beta \leq \phi - \theta \cdot K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos\theta \text{ sen}^2\psi \text{ sen}(\psi - \theta - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta)\text{sen}(\phi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta)\text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

$$\beta > \phi - \theta \cdot K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos\theta \text{ sen}^2\psi \text{ sen}(\psi - \theta - \delta)}$$

Nelle precedenti equazioni vengono usate le seguenti notazioni:

$\phi$  è il valore di calcolo dell'angolo di resistenza a taglio del terreno in condizioni di sforzo efficace;

$\psi, \beta$  è l'angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale rispettivamente della parete del muro rivolta a monte e della superficie del terrapieno;

$\delta$  è il valore di calcolo dell'angolo di resistenza a taglio tra terreno e muro;

$\theta$  è l'angolo definito dalle espressioni da:

$$\tan\theta = \frac{k_h}{1 \pm k_v} \quad (\text{falda assente})$$

#### 8.2.3.5 Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 17 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

Il terreno di rinfiacco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento,  $K_e$ , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura  $K$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $p$ . Indicando con  $u$  il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma :

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti  $u$  :

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

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

#### 8.2.4 Variazioni termiche della struttura

- variazione termica variabile linearmente da + 2.5°C all'estradosso della soletta superiore, a - 2.5°C all'intradosso della soletta superiore;
- variazione termica variabile linearmente da - 2.5°C all'estradosso della soletta superiore, a + 2.5°C all'intradosso della soletta superiore;

#### 8.2.5 Ritiro e viscosità

Gli effetti del ritiro del calcestruzzo e della viscosità sono assimilati ad una variazione termica uniforme della soletta superiore. La deformazione totale da ritiro si esprime come:

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{ed} + \varepsilon_{ca} \text{ dove}$$

$\varepsilon_{cs}$  è la differenza totale per ritiro

$\varepsilon_{cd}$  è la differenza per ritiro da essiccamento

$\varepsilon_{ca}$  è la differenza per ritiro autogeno

Il ritiro da essiccamento a tempo infino  $\varepsilon_{cs} \infty$  è stato valutato in funzione della resistenza caratteristica a compressione, dell'umidità relativa e del parametro: ho utilizzando le tabelle del paragrafo 11.1.10.6 del D.M. 14/09/05. Lo sviluppo nel tempo della deformazione al tempo  $t$  è stata valutata con l'espressione

$$\varepsilon_{cd}(t) = \beta_{ds}(t - t_s) \cdot \varepsilon_{cd} \infty$$

dove la funzione di sviluppo temporale assume la forma

$$\beta_{ds}(t - t_s) = \left[ \frac{(t - t_s)}{350 \cdot \left(\frac{h_o}{100}\right)^2 + (t - t_s)} \right]^{0.5}$$

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 18 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

in cui

$t$  è l'età del calcestruzzo nel momento considerato (in giorni)

$t_s$  è l'età del calcestruzzo a partire dalla quale si considera l'effetto del ritiro da essiccamento (normalmente il termine del curing – in giorni)

$h_0$  dimensione fittizia (in mm) pari al rapporto  $2 A_c/u$  essendo

$A_c$  l'area della sezione in conglomerato

$U$  il perimetro della sezione in conglomerato esposto all'aria

Il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno  $\varepsilon_{ca,\infty}$ , può essere valutato mediante l'espressione:

$$\varepsilon_{ca,\infty} = 2.5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6} \text{ con } f_{ck} \text{ in MPa}$$

Gli effetti dei fenomeni viscosi sono stati valutati in funzione dell'umidità ambientale delle dimensioni dell'elemento soletta, del tipo di calcestruzzo utilizzato, dell'età dello stesso al momento della messa in carico e dalla durata e dal livello del carico applicato.

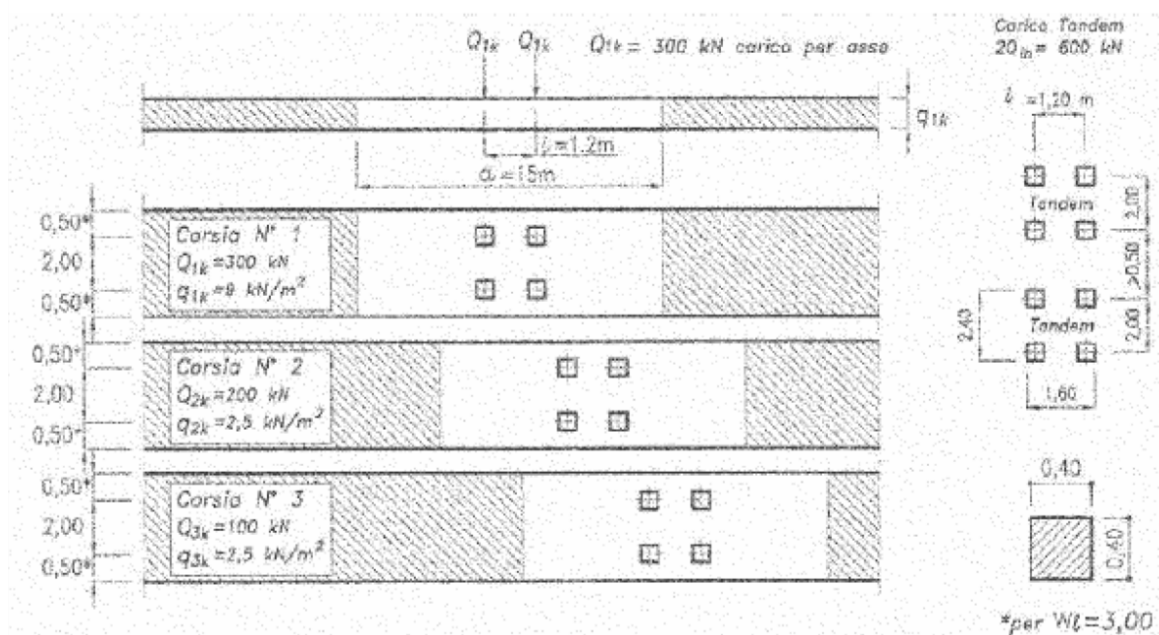
La deformazione viscosa al tempo infino  $t = \infty$  è stata quindi riportata al tempo  $t$  di riferimento.

In definitiva la deformazione da ritiro totale, tenuto conto degli effetti da deformazione viscosa, è stata globalmente valutata corrispondente ad un carico termico uniforme nella soletta superiore di  $-10^\circ\text{C}$ .

## 8.2.6 Azioni antropiche

### 8.2.6.1 Carichi stradali ( $q_1$ )

Le azioni variabili del traffico definite nello Schema di Carico 1 sono costituite da carichi concentrati e da carichi uniformemente distribuiti. Tale schema è da assumere a riferimento sia per le verifiche globali, sia per le verifiche locali.



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 19 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

Il numero delle colonne di carichi mobili e la loro disposizione sono quelli massimi compatibili con la larghezza della carreggiata considerata, per i ponti di 1<sup>a</sup> Categoria.

Posizione	Carico asse $Q_{ik}$ [kN]	$q_{ik}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Corsia Numero 1	300	9
Corsia Numero 2	200	2,5
Corsia Numero 3	100	2,5
Altre corsie	0,00	2,50

#### 8.2.6.2 Incremento Dinamico dei Carichi Mobili dovuto ad Azioni Dinamiche ( $q_2$ )

L'entità dei carichi mobili deve essere maggiorata per tener conto degli effetti dinamici. In mancanza di analisi specifiche che prendano in conto le caratteristiche dinamiche della struttura, nonché la velocità di progetto della strada, le caratteristiche delle sospensioni dei carichi e la rugosità del manto stradale, l'incremento  $q_2$  è fornito da :

$$q_2 = (\phi - 1) \cdot q_1$$

dove  $\Phi$ , coefficiente dinamico, ha la seguente espressione:

- per luci  $L \leq 10$  m       $\Phi = 1,4$
- per luci  $10 \leq L \leq 70$  m       $\Phi = 1,4 - (L - 10) / 150$
- per luci  $L \geq 70$  m       $\Phi = 1,0$

Nel caso in oggetto essendo  $L < 10.00$  m:  $\phi = 1.40$

#### 8.2.6.3 Diffusione dei carichi stradali $q_1$

Il carichi concentrati si assumono uniformemente distribuiti sulla superficie della rispettiva impronta. La diffusione attraverso la pavimentazione e lo spessore della soletta si considera avvenire secondo una diffusione a 45°, fino al piano medio della struttura della soletta sottostante.

I due assi da 300 kN vengono ripartiti e trasmessi sulla soletta considerando una diffusione attraverso la pavimentazione, il terreno e la soletta.

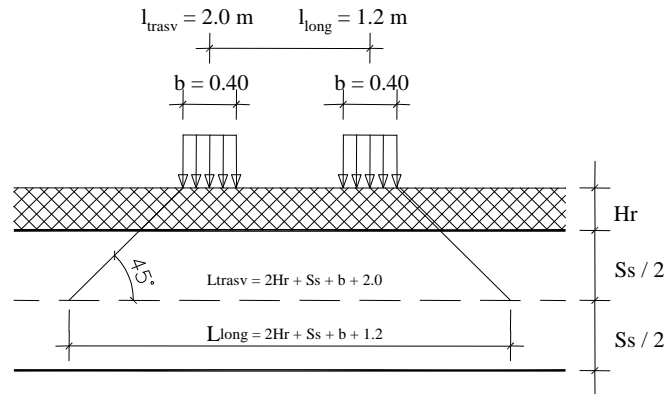
Larghezza di ripartizione in senso trasversale e longitudinale

$$L_{trasv} = 2 \times Hr + 2 \times (Ss / 2) + b + l_{trasv}$$

$$L_{long} = 2 \times Hr + 2 \times (Ss / 2) + b + l_{long}$$

SCATOLARE	
<b>Hr</b>	0,90
<b>Ss</b>	0,40
<b>b</b>	0,4
<b>l<sub>trasv</sub></b>	2
<b>l<sub>long</sub></b>	1.2
<b>L<sub>trasv</sub></b>	4.6
<b>L<sub>long</sub></b>	3.8

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 20 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------



$$q'_{1a} = 2 \times 300 \text{ KN}/(L_{\text{trasv}} \times L_{\text{long}})$$

$$q_{1a} = q'_{1a} \times \phi$$

SCATOLARE	
$L_{\text{trasv}}$	4.6
$L_{\text{long}}$	3.8
$\phi$	1.40
$q'_{1a}$	34.33
$q_{1a}$	48.06

#### 8.2.6.4 Diffusione dei carichi stradali $q_{1b}$

Il carico distribuito  $q_{1b}$  da  $9 \text{ kN/m}^2$  va applicato a partire da  $15/2 \text{ m}$  dagli assi dei carichi concentrati  $Q_{1k}$ .

$$q'_{1b} = 9 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{1b} = q'_{1b} \times \Phi = 12.6 \text{ kN/m}^2$$

SCATOLARE	
$q'_{1b}$	9
$q_{1b}$	12.60

#### 8.2.6.5 Carichi sul rilevato

La spinta delle terre dovuta all'azione dei sovraccarichi accidentali posti sul rilevato a tergo dei piedritti dello scatolare viene valutata con riferimento al carico  $q_{1B}$ .

#### 8.2.6.6 Frenatura ( $q_3$ )

Per quanto riguarda l'azione di frenatura, definita al paragrafo 6.2.3.5. del *D.M.14/09/05*, si considera la frenatura di una carreggiata

Considero il carico totale che può interessare la struttura, tutte le corsie caricate dal solo carico  $Q_{1a}$  (600 kN):

$$Q_{frenatura} = 0.20 \times [ (300 \times 2) \times 1.40 ]$$

e diffondo tale valore sulla superficie dello scatolare

$$q_{frenatura} \text{ (distribuita)} = 168 / (L_{trasv} \times L_{long}) = 9.62 \text{ kN/m}^2$$

SCATOLARE	
$L_{trasv}$	4.6
$L_{long}$	3.8
$\phi$	1.40
$Q_{frenatura}$	168
$q_{frenatura \text{ distr}}$	9.62

#### 8.2.6.7 Centrifuga ( $q_4$ )

Poiché la sezione dello scatolare considerata nel modello di calcolo è parallela all'asse stradale, l'azione centrifuga non presenta componente trasversale per lo scatolare.

#### 8.2.6.8 Vento ( $q_5$ )

Poiché la sezione dello scatolare considerata nel modello di calcolo è parallela all'asse stradale, l'azione del vento non presenta componente trasversale per lo scatolare.

#### 8.2.7 Sisma ( $q_6$ )

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

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

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

Zona sismica	2
Categoria suolo di fondazione	E
Classe della struttura	2
Accelerazione orizzontale massima	0.275
Fattore S che tiene conto della categoria del suolo di fondazione = E	1.25

In definitiva l'accelerazione orizzontale massima convenzionale per zona 2, struttura di classe 2 e suolo di categoria E =  $0.275 \text{ g} \times 1.25 = 0.344 \text{ g}$ .

	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo								
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag.

## 9. ANALISI TRASVERSALE DEL MURO AD "U"

### 9.1 ORIGINE E CARATTERISTICHE DEL CODICE DI CALCOLO

Le analisi della struttura sono state condotte mediante un modello di calcolo implementato nel software *SCAT v11* della *Aztec Informatica®*.

#### 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 rinfiacco 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 secondo le disposizioni dell'OPCM e del D.M. 14/09/2005.

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.

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	SCAT - Analisi Strutture Scatolari
Versione	11
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)

#### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

#### Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo							
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C

### Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. 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, si asserisce che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

## 9.2 ANALISI DEI CARICHI

### 9.2.1 Peso proprio

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo.

### 9.2.2 Permanenti

Il peso dei carichi permanenti è determinato automaticamente dal programma di calcolo in base ai valori del peso specifico del terreno  $\gamma_{\text{ricoprimento}} = 20 \text{ KN/m}^3$  ed all'altezza dello strato di terreno.

Nel nostro caso il ricoprimento è assente, essendo una struttura aperta.

#### 9.2.2.1 Calcolo del carico sulla calotta - Metodo di Terzaghi

Nei riguardi della forma del diagramma di carico, cioè della modalità di applicazione delle spinte del terreno, il metodo di Terzaghi considera che il carico sul traverso si manifesti come semplice peso di una massa parabolica o ellittica di distacco.

Più in dettaglio Terzaghi fornisce due espressioni differenti della pressione a seconda della maggiore o minore altezza del ricoprimento  $H_0$ . Le due espressioni sono: per  $H_0 \leq 5 B_1$

$$P_V = \frac{\gamma \cdot B_1 - C}{k \cdot \text{tg}\phi} \cdot \left[ 1 - e^{-A} \right]$$

nella quale  $K$  è un coefficiente sperimentale, che, secondo misure eseguite dallo stesso Autore è circa uguale ad 1. Inoltre:

$$B_1 = \frac{b}{2} + h \cdot \text{tg}\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right)$$

In questa espressione  $b$  e  $d$   $h$  sono la larghezza e l'altezza dello scatolare e  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno di rinfianco mentre il termine  $A$  è espresso dalla relazione:

$$A = k \cdot \frac{H_0}{B_1} \cdot \text{tg}\phi$$

Per grandi profondità, cioè per  $H_0 > 5B_1$ :



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 24 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

$$P_V = \frac{\gamma \cdot B_1 - C}{k \cdot \text{tg}\phi} \cdot \left[ 1 - e^{-D} \right] + \gamma \cdot H_2 \cdot e^{-D}$$

Dove:

$$D = k \cdot \frac{H_1}{B_1} \cdot \text{tg}\phi$$

essendo  $H_1$  la distanza, misurata dal piano orizzontale sul quale agisce la pressione, alla quale si estende l'effetto volta e  $H_2$  la residua distanza sino al piano campagna. La somma  $H_1 + H_2$  è l'altezza del ricoprimento  $H_0$ .

### 9.2.3 Spinta del terreno

#### 9.2.3.1 Spinta attiva - Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza  $H$ , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente) :

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_a$$

$K_a$  rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come :

$$K_a = \frac{\sin^2(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \cdot \sin(\alpha - \delta) \cdot \left[ 1 + \frac{\sqrt{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \beta)}}{\sqrt{\sin(\alpha - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)}} \right]^2}$$

dove  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno,  $\alpha$  rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ( $\alpha = 90^\circ$  per parete verticale),  $\delta$  è l'angolo d'attrito terreno-parete,  $\beta$  è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete  $\delta$  rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni (1/3 H rispetto alla base della parete). L'espressione di  $K_a$  perde di significato per  $\beta > \phi$ . Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione  $c$  l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità  $z$  vale :

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 25 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

$$\sigma_a = \gamma \cdot z \cdot K_a - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_a}$$

#### 9.2.3.2 Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato 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 :

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

dove  $\gamma_{sat}$  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.

#### 9.2.3.3 Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione :

$$K_0 = 1 - \sin \phi$$

dove  $\phi$  rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfiacco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità  $z$  e la spinta totale sulla parete di altezza  $H$  valgono :

$$\sigma = \gamma \cdot z \cdot K_0 + p_v \cdot K_0$$

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0 + p_v \cdot K_0 \cdot H$$

dove  $p_v$  è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

Nel nostro caso si adotta la spinta a riposo.

#### 9.2.3.4 Spinta in presenza di sisma

Nell'analisi pseudo-statica, l'azione sismica è rappresentata da un insieme di forze statiche orizzontali e verticali date dal prodotto delle forze di gravità per un coefficiente sismico.

La componente verticale dell'azione sismica deve essere considerata agente verso l'alto o verso il basso, in modo da produrre gli effetti più sfavorevoli.

L'intensità delle forze sismiche equivalenti così introdotte dipende, per un'assegnata zona sismica, dall'entità dello spostamento permanente ammissibile ed allo stesso tempo effettivamente consentito dalla soluzione strutturale adottata.

In assenza di studi specifici, i coefficienti sismici orizzontale ( $k_h$ ) e verticale ( $k_v$ ) che interessano tutte le masse devono essere calcolati come:

$$k_h = S \frac{a_g}{g} \cdot r$$

$$k_v = 0.5 k_h$$

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 26 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

Al fattore  $r$  è stato assegnato il valore unitario. Tali coefficienti sismici si possono assumere costanti lungo l'altezza del muro.

La spinta totale di progetto  $E_d$  (statica + dinamica) esercitata dal terrapieno ed agente sull'opera di sostegno a metà dell'altezza, è data da:

$$E_d = \frac{1}{2} \gamma^* (1 \pm k_v) K H^2 + E_{ws}$$

dove:

$H$  è l'altezza del muro;

$E_{ws}$  è la spinta idrostatica;

$\gamma^*$  è il peso specifico del terreno

$K$  è il coefficiente di spinta del terreno (statico + dinamico)

Il coefficiente di spinta del terreno può essere calcolato mediante la formula di Mononobe e Okabe.

Per stati di spinta attiva:

$$\beta \leq \phi - \theta \cdot K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos\theta \text{ sen}^2\psi \text{ sen}(\psi - \theta - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta)\text{sen}(\phi - \beta - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta)\text{sen}(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

$$\beta > \phi - \theta \cdot K = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos\theta \text{ sen}^2\psi \text{ sen}(\psi - \theta - \delta)}$$

Nelle precedenti equazioni vengono usate le seguenti notazioni:

$\phi$  è il valore di calcolo dell'angolo di resistenza a taglio del terreno in condizioni di sforzo efficace;

$\psi, \beta$  è l'angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale rispettivamente della parete del muro rivolta a monte e della superficie del terrapieno;

$\delta$  è il valore di calcolo dell'angolo di resistenza a taglio tra terreno e muro;

$\theta$  è l'angolo definito dalle espressioni da:

$$\tan\theta = \frac{k_h}{1 \pm k_v} \quad (\text{falda assente})$$

#### 9.2.3.5 Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 27 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

loro nei nodi.

Il terreno di rinfiaccio e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento,  $K_e$ , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura  $K$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $p$ . Indicando con  $u$  il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma :

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti  $u$  :

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

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

#### 9.2.4 Variazioni termiche della struttura

- variazione termica variabile linearmente da + 2.5°C all'estradosso della soletta superiore, a - 2.5°C all'intradosso della soletta superiore;
- variazione termica variabile linearmente da - 2.5°C all'estradosso della soletta superiore, a + 2.5°C all'intradosso della soletta superiore;

Nel nostro caso la soletta superiore è assente. Quindi le variazioni termiche sono nulle.

#### 9.2.5 Ritiro e viscosità

Gli effetti del ritiro del calcestruzzo e della viscosità sono assimilati ad una variazione termica uniforme della soletta superiore. La deformazione totale da ritiro si esprime come:

$$\varepsilon_s = \varepsilon_{ed} + \varepsilon_{ca} \text{ dove}$$

$\varepsilon_{cs}$  è la differenza totale per ritiro

$\varepsilon_{cd}$  è la differenza per ritiro da essiccamento

$\varepsilon_{ca}$  è la differenza per ritiro autogeno

Il ritiro da essiccamento a tempo infino  $\varepsilon_{cs} \infty$  è stato valutato in funzione della resistenza caratteristica a compressione, dell'umidità relativa e del parametro: ho utilizzando le tabelle del paragrafo 11.1.10.6 del D.M. 14/09/05. Lo sviluppo nel tempo della deformazione al tempo  $t$  è stata valutata con l'espressione

$$\varepsilon_{cd}(t) = \beta_{ds}(t - t_s) \cdot \varepsilon_{cd} \infty$$

dove la funzione di sviluppo temporale assume la forma

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 28 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

$$\beta_{ds}(t-t_s) = \left[ \frac{(t-t_s)}{350 \cdot \left(\frac{h_o}{100}\right)^2 + (t-t_s)} \right]^{0.5}$$

in cui

t è l'età del calcestruzzo nel momento considerato (in giorni)

t<sub>s</sub> è l'età del calcestruzzo a partire dalla quale si considera l'effetto del ritiro da essiccamento (normalmente il termine del curing – in giorni)

h<sub>o</sub> dimensione fittizia (in mm) pari al rapporto 2 A<sub>c</sub>/u essendo

A<sub>c</sub> l'area della sezione in conglomerato

U il perimetro della sezione in conglomerato esposto all'aria

Il valore medio a tempo infinito della deformazione per ritiro autogeno ε<sub>ca,∞</sub>, può essere valutato mediante l'espressione:

$$\varepsilon_{ca,\infty} = 2.5 \cdot (f_{ck} - 10) \cdot 10^{-6} \text{ con } f_{ck} \text{ in MPa}$$

Gli effetti dei fenomeni viscosi sono stati valutati in funzione dell'umidità ambientale delle dimensioni dell'elemento soletta, del tipo di calcestruzzo utilizzato, dell'età dello stesso al momento della messa in carico e dalla durata e dal livello del carico applicato.

La deformazione viscosa al tempo infino t = ∞ è stata quindi riportata al tempo t di riferimento.

In definitiva la deformazione da ritiro totale, tenuto conto degli effetti da deformazione viscosa, è stata globalmente valutata corrispondente ad un carico termico uniforme nella soletta superiore di -10°C.

Nel nostro caso la soletta superiore è assente. Quindi il ritiro è nullo.

## 9.2.6 Azioni antropiche

### 9.2.6.1 Carichi sul rilevato (q1)

Le azioni variabili del traffico definite nello Schema di Carico 1 sono costituite da carichi da carichi uniformemente distribuiti a tergo dei piedritti ed è pari a 10 kPa, dovuto ai mezzi di lavoro.

### 9.2.6.2 Vento (q5)

L'azione del vento non presenta componente trasversale per la struttura.

## 9.2.7 Sisma (q6)

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

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



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1  
Tratto Fabriano - Matelica Nord**

Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 29 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

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

Zona sismica	2
Categoria suolo di fondazione	E
Classe della struttura	2
Accelerazione orizzontale massima	0.275
Fattore S che tiene conto della categoria del suolo di fondazione = E	1.25

In definitiva l'accelerazione orizzontale massima convenzionale per zona 2, struttura di classe 2 e suolo di categoria E =  $0.275 \text{ g} \times 1.25 = 0.344 \text{ g}$ .

	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo							
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C

### 9.3 ANALISI STRUTTURALE DELLO SCATOLARE E DEL MURO AD "U"

Il calcolo della struttura è eseguito con un programma di calcolo agli elementi finiti, *Scat 11, versione 11* distribuito dall'*Aztec Informatica*, che schematizza la struttura come un telaio piano di larghezza unitaria composta dalla soletta superiore, dai 2 ritti e dalla soletta di base che costituisce la fondazione, la cui interazione con il terreno di base è simulata mediante una trave su suolo elastico alla Winkler.

Il programma di calcolo richiede come input la normativa di riferimento, le caratteristiche geometriche della struttura, le caratteristiche dei materiali, i parametri e la conformazione dei terreni, le condizioni di carico, le combinazioni di carico e fornisce sollecitazioni, deformazioni e tensioni e verifiche agli SLU e SLE richieste per le varie condizioni e combinazioni di carico.

Le azioni di carico sono state elencate precedentemente con riferimento al paragrafo 6.2 "Opere stradali: azioni sui ponti stradali" e le relative combinazioni di carico. I coefficienti moltiplicativi delle singole azioni per i diversi tipi di verifica sono riportati nella tabella seguente.

	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo							
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C

Tabella 6.2.IV – Combinazioni e coefficienti moltiplicativi delle singole azioni per i diversi tipi di verifiche

		$g_1$	$g_2$	$g_3$	$\varepsilon_1$	$\varepsilon_2$	$\varepsilon_3$	$\varepsilon_4$	$q_1$	$q_2$	$q_3$	$q_4$	$q_5$	$q_6$	$q_7$	$q_8$	$q_9$
Verifiche tensionali	T I	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
	T II	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0,6	0	1	1	1
	T III	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0,2	0	1	1	1
	T IV	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0,2	0	1	1	1
	T V	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Stati limite di esercizio fessurazione	QP	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0
	FR	1	1	1	1	1	1	1	$\psi$	$y$	0	0	0	0	0	0	0
Stati limite ultimi	U I	1,4	1,4	1,4	1,2 (0.85)	1,2 (0)	1,2 (0)	1,2(0)	0	0	0	0	1,5	1,5	1,5		
	U II	1,4	1,4	1,4	1,2 (0.85)	1,2 (0)	1,2 (0)	1,2(0)	1,5	1,5	0	0	0,9	1,5	1,5		
	U III	1,4	1,4	1,4	1,2 (0.85)	1,2 (0)	1,2 (0)	1,2(0)	1,5	1,5	1,5	0	0,3	1,5	1,5		
	U IV	1,4	1,4	1,4	1,2 (0.85)	1,2 (0)	1,2 (0)	1,2(0)	1,5	0,5	0	1,5	0,3	1,5	1,5		

Per la definizione delle combinazioni si è tenuto conto delle varie disposizioni dei carichi mobili al fine di realizzare le più gravose, delle distorsioni termiche di tipo triangolare tra esterno ed interno lungo lo spessore della soletta superiore (Positivo/Negativo e Negativo/Positivo).

Si è inoltre tenuto conto delle due combinazioni di carico (A1 + M1) e (A2+M2) previste per le verifiche agli stati limite ultimi delle opere che interagiscono con il terreno.

L'analisi della struttura scatolare è stata condotta il programma SCAT 11 (Aztec Informatica) nella forma originale commercializzata senza alcuna modifica apportata da parte dell'utente. Il software è dedicato all'analisi e al calcolo di strutture scatolari interrate.

La struttura viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi facendo riferimento ad una larghezza unitaria di struttura.

### 9.3.1 Verifiche di resistenza agli stati limite ultimi

Si è verificato che il valore di progetto degli effetti delle azioni, ovvero delle sollecitazioni flettenti M sia minore dei corrispondenti momenti resistenti ( $M_u$ ) delle sezioni di progetto.

La verifica allo stato limite ultimo per taglio è stata condotta secondo l'Eurocodice 2 che definisce tre valori limite per il taglio V

$V_{rd1}$  resistenza a taglio di una sezione in elementi strutturali privi di armatura a taglio



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 32 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

$V_{rd2}$  massimo taglio che può essere sopportato senza rottura per schiacciamento dell'anima

$V_{rd3}$  resistenza a taglio di una sezione in elementi strutturali con armatura a taglio.

La verifica di resistenza delle sezioni nei vari elementi strutturali, viene condotta tenendo conto delle condizioni più gravose che si individuano dall'involuppo delle sollecitazioni agenti nelle diverse combinazioni di carico.

Le verifiche si basano sul concetto dei coefficienti di sicurezza parziali e considerano due famiglie di combinazioni (indicate come A1-M1 e A2-M2) generate con le seguenti modalità:

- caso A1-M1: in questo tipo di combinazioni vengono incrementati le azioni permanenti e variabili con i coefficienti ( $\gamma_G, \gamma_Q$ ) e vengono lasciate inalterate le caratteristiche di resistenza del terreno. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per stabilire la capacità strutturale delle opere che interagiscono con il terreno.
- caso A2-M2: in questo tipo di combinazioni vengono incrementati i carichi variabili e vengono ridotte le caratteristiche di resistenza del terreno ( $tg(\phi), c' o c_u$ ) secondo i coefficienti parziali ( $\gamma_{tan\phi}, \gamma_c', \gamma_{cu}, \gamma_u$ ) definiti da normativa. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per il dimensionamento geotecnico.

La soluzione si ottiene dalla combinazione dei casi A1-M1 e A2-M2.

Le combinazioni e i coefficienti moltiplicativi delle singole azioni vengono definiti in base a quanto indicato al paragrafo 6.2.3.12. del D.M. 14/09/05.

### 9.3.2 Verifiche agli stati limite di esercizio

#### 9.3.2.1 Definizione degli stati limite di fessurazione

In ordine di severità crescente si distinguono i seguenti stati limite:

- a) stato limite di decompressione nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale è ovunque di compressione ed al più uguale a 0 ;
- b) stato limite di formazione delle fessure, nel quale, per la combinazione di azioni prescelta, la tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata è:

$$\sigma_t \leq \frac{f_{ctk}}{\gamma_m}$$

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

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

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

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

Lo stato limite di fessurazione deve essere fissato in funzione delle condizioni ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione.

#### 9.3.2.2 Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali, ai fini della valutazione della durabilità delle strutture in calcestruzzo, possono essere suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato nella tabella

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 33 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

seguinte:

CONDIZIONI AMBIENTALI	DESCRIZIONE
Ordinarie	Tutte le sollecitazioni escluse le successive
Aggressive	Ambiente aggressivo per cause naturali, caratterizzato da elevata umidità, scarso o nullo soleggiamento.
Molto aggressive	Ambiente molto aggressivo per cause antropiche, caratterizzato da presenza di liquidi o di aeriformi particolarmente corrosivi, ambiente marino.

Nel caso in esame si considera l'opera sottoposta a condizioni ordinarie.

### 9.3.2.3 Sensibilità delle armature alla corrosione

Le armature si distinguono in due gruppi:

- armature sensibili;
- armature poco sensibili.

Appartengono al primo gruppo gli acciai ordinari e gli acciai da precompresso (con stato tensionale imposto).  
 Appartengono al secondo gruppo gli acciai zincati ed inossidabili.

Le armature dello scatolare, oggetto della relazione, appartengono al gruppo delle armature sensibili.

### 9.3.2.4 Scelta degli stati limite di fessurazione

Nella tabella sottostante sono indicati i criteri di scelta dello stato limite di fessurazione con riferimento alle esigenze sopra riportate.

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_d$	Stato limite	$w_d$
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	formaz. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

### 9.3.3 Verifiche allo stato limite di fessurazione per sollecitazioni che provocano tensioni normali

#### 9.3.3.1 Stato limite di decompressione e di formazione delle fessure

Le tensioni sono calcolate in base alle caratteristiche geometriche e meccaniche della sezione omogeneizzata non fessurata.

#### 9.3.3.2 Stato limite di apertura delle fessure

Il valore caratteristico di calcolo di apertura delle fessure ( $w_d$ ) non deve superare i valori nominali  $w_1$ ,  $w_2$ ,  $w_3$  secondo quanto riportato nella Tabella riportata in precedenza.

Il valore caratteristico di calcolo è dato da:

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 34 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

$$w_d = 1,7 \cdot w_m$$

dove  $w_m$  rappresenta l'ampiezza media delle fessure.

L'ampiezza media delle fessure ( $w_m$ ) è calcolata come prodotto della deformazione media delle barre d'armatura  $\varepsilon_{sm}$  per la distanza media tra le fessure  $\Delta_{sm}$  :

$$w_m = \varepsilon_{sm} \cdot \Delta_{sm}$$

Per il calcolo di  $\varepsilon_{sm}$  e  $\Delta_{sm}$  vanno utilizzati criteri consolidati riportati nella letteratura tecnica.  $\varepsilon_{sm}$  può essere calcolato tenendo conto dell'effetto del "tension stiffening" nel rispetto della limitazione:

$$\varepsilon_{sm} \geq 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}$$

con  $\sigma_s$  tensione nell'acciaio dell'armatura tesa (per sezione fessurata) nelle condizioni di carico considerate ed  $E_s$  è il modulo elastico dell'acciaio.

### 9.3.4 Verifiche delle tensioni di esercizio

Valutate le azioni interne nelle varie parti della struttura, dovute alle combinazioni rare e quasi permanenti delle azioni, si calcolano le massime tensioni sia nel conglomerato cementizio sia nelle armature; si deve verificare che tali tensioni siano inferiori ai massimi valori consentiti di seguito riportati.

#### 9.3.4.1 Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

#### Stato Limite Ultimo

<b>Coefficiente di sicurezza calcestruzzo</b>	<b>1.60</b>
<b>Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica</b>	<b>0.83</b>
<b>Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo</b>	<b>0.85</b>
<b>Coefficiente di sicurezza acciaio</b>	<b>1.15</b>
<b>Coefficiente di sicurezza per la sezione</b>	<b>1.00</b>

#### Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

<b>Ambiente poco aggressivo</b>	
<b>Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)</b>	<b>0.60 <math>f_{ck}</math></b>
<b>Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)</b>	<b>0.45 <math>f_{ck}</math></b>
<b>Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)</b>	<b>0.70 <math>f_{yk}</math></b>

Criteri verifiche a fessurazione:

<b>Armatura sensibile</b>			
<b>Apertura limite fessure espresse in [mm]</b>			
<b>Apertura limite fessure</b>	<b>w1=0.20</b>	<b>w2=0.30</b>	<b>w3=0.40</b>

Verifiche secondo :

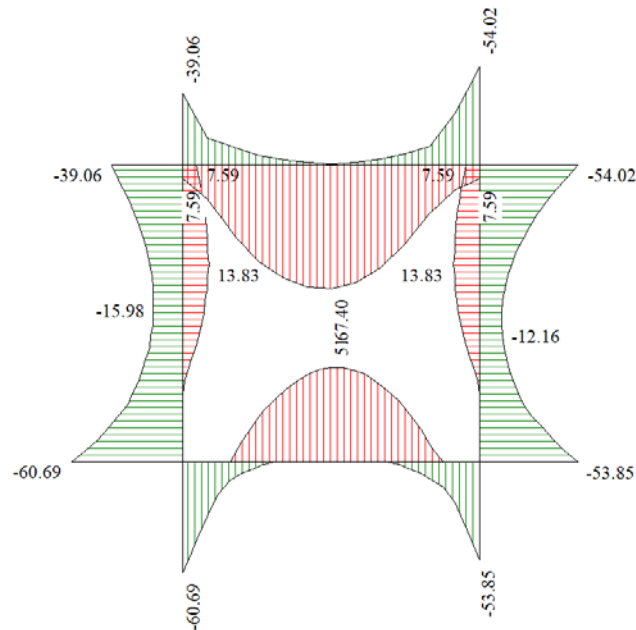
[Nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni \(D.M. 14/09/2005\)](#)

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 35 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

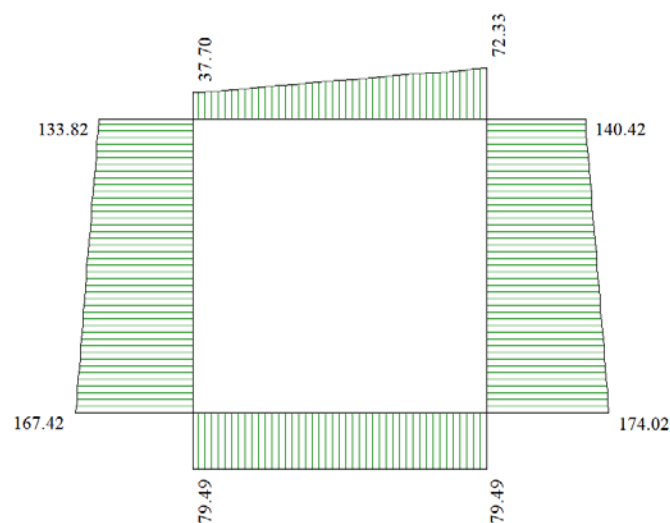
## 10. VERIFICHE DI RESISTENZA DELLO SCATOLARE

Le verifiche di resistenza sono state condotte, adottando il procedimento di calcolo agli stati limite, secondo le "Nuove norme tecniche sulle costruzioni" (ex-Testo Unico).

Di seguito si riportano gli involuppi delle sollecitazioni di Momento Flettente, Sforzo Normale e Taglio che caratterizzano la struttura allo SLU.

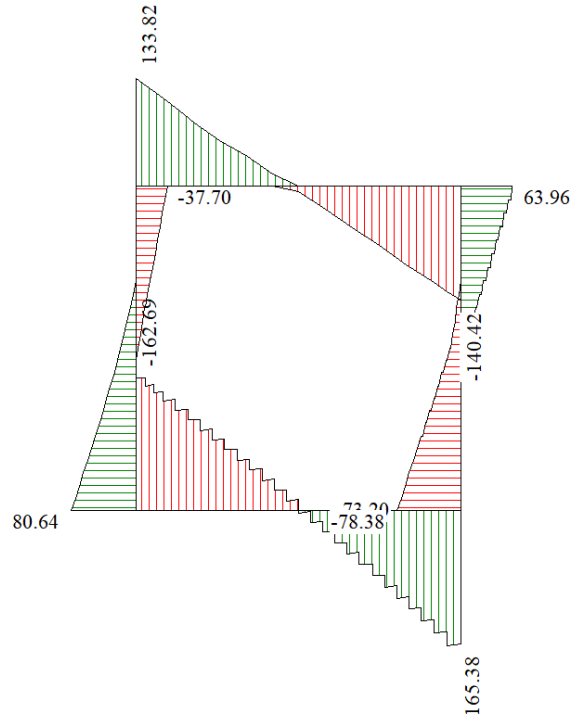


**Diagramma involuppo momento flettente**



**Diagramma involuppo sforzo normale**

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 36 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------



**Diagramma involuppo taglio**

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 37 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

## 10.1 INVILUPPO SOLLECITAZIONI NODALI

Simbologia adottata ed unità di misura

*X* Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m

*M* Momento flettente, espresso in kNm

*V* Taglio, espresso in kN

*N* Sforzo normale, espresso in kN

### 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]
0.20	-60.69	-19.20	-162.69	-53.38	34.67	79.49
0.76	-4.11	19.53	-86.82	-27.28	34.67	79.49
1.40	5.75	51.37	0.28	3.67	34.67	79.49
2.04	-4.11	25.88	32.38	94.40	34.67	79.49
2.60	-53.85	-19.19	53.97	165.38	34.67	79.49

### Inviluppo sollecitazioni traverso

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]
0.20	-39.06	10.49	31.04	133.82	7.70	37.70
0.82	-5.64	52.81	13.60	57.40	9.27	46.69
1.40	-0.91	67.40	-6.87	0.17	9.27	55.02
2.00	-6.01	43.25	-73.64	-16.53	9.27	63.68
2.60	-54.02	8.18	-140.42	-33.22	9.27	72.33

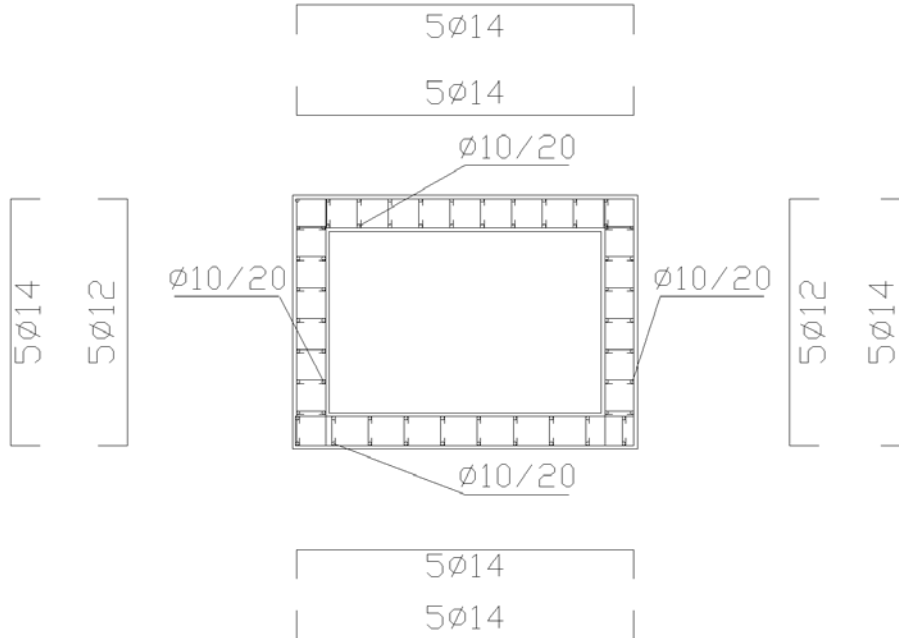
### Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

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]
0.20	-60.69	-19.20	34.68	80.64	55.04	167.42
1.40	-16.05	11.41	-2.34	19.29	43.04	150.62
2.60	-39.06	10.49	-37.70	-7.70	31.04	133.82

### 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]
0.20	-53.85	-19.19	-78.38	-34.68	56.80	174.02
1.40	-12.23	11.41	-12.37	4.31	45.01	157.22
2.60	-54.02	8.18	9.27	63.96	33.22	140.42

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 38 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------



### 10.1 INVILUPPO VERIFICHE AGLI SLU

Nel seguito si riporta uno schema dell'armatura (per 1 metro di sviluppo longitudinale) che caratterizza la sezione e, per i nodi principali di ogni singolo elemento, ovvero per il traverso e per la fondazione, si considerano le estremità e il punto medio, mentre per i piedritti le sole estremità, si riporta l'armatura (cm<sup>2</sup>) ed il coefficiente di sicurezza della sezione dato dal rapporto tra la sollecitazione ultima e quella di esercizio.

$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espresse in mq
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espresse in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 39 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	7.70	7.70	2.20
0.76	7.70	7.70	2.81
1.40	7.70	7.70	2.56
2.04	7.70	7.70	2.56
2.60	7.70	7.70	2.20

**Verifica sezioni traverso (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	7.70	7.70	2.19
0.82	7.70	7.70	1.68
1.40	7.70	7.70	1.72
2.00	7.70	7.70	1.77
2.60	7.70	7.70	2.49

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	5.65	7.70	3.14
1.40	5.65	7.70	12.28
2.60	5.65	7.70	3.56

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	5.65	7.70	4.09
1.40	5.65	7.70	12.28
2.60	5.65	7.70	3.37

Nel seguito si riportano le verifiche a taglio degli elementi strutturali, eseguite in accordo con l'Eurocodice 2. In fondazione e nel traverso è stata calcolata un'apposita armatura a taglio costituita spilli. La sezione di verifica è la prima sezione esterna al nodo tra due elementi ortogonali.

Sezione	Armatura	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd</sub>	FS
[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]
Fondazione	Spilli $\phi 10/20 \times 40$	165.38	285.26	1.72
Traverso	Spilli $\phi 10/20 \times 40$	140.42	285.26	2.03
Piedritti	Spilli $\phi 8/40 \times 40$	80.64	182.57	2.26



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 40 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

## 10.2 INVILUPPO VERIFICHE AGLI SLE

### 10.2.1 Verifiche di limitazione delle tensioni in esercizio

*Simbologia adottata ed unità di misura*

*X* Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m

*A<sub>fi</sub>* Area armatura inferiore, espressa in mq

*A<sub>fs</sub>* Area armatura superiore, espressa in mq

*σ<sub>fi</sub>* Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa

*σ<sub>fs</sub>* Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa

*σ<sub>c</sub>* Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	7.70	7.70	3051	133277	25877
0.76	7.70	7.70	876	9006	24080
1.40	7.70	7.70	2444	20579	108088
2.04	7.70	7.70	1191	11432	40082
2.60	7.70	7.70	2726	115346	23530

#### Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	7.70	7.70	1996	36090	93942
0.82	7.70	7.70	2753	141496	20986
1.40	7.70	7.70	3455	177113	26385
2.00	7.70	7.70	2314	116599	18701
2.60	7.70	7.70	2704	26120	118775

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	5.65	7.70	3076	29941	99676
1.40	5.65	7.70	701	11154	6354
2.60	5.65	7.70	1990	29335	56645

#### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	5.65	7.70	2723	27432	79878
1.40	5.65	7.70	722	16479	7789
2.60	5.65	7.70	2734	26235	91917

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 41 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

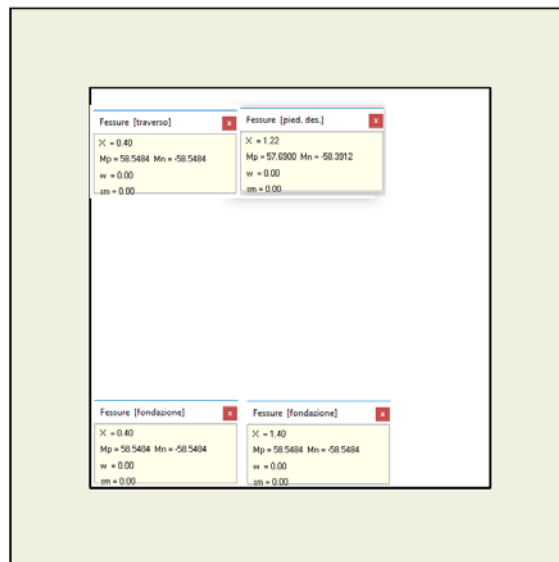
## 10.2.2 Verifiche fessurazione

Criteri verifiche a fessurazione:

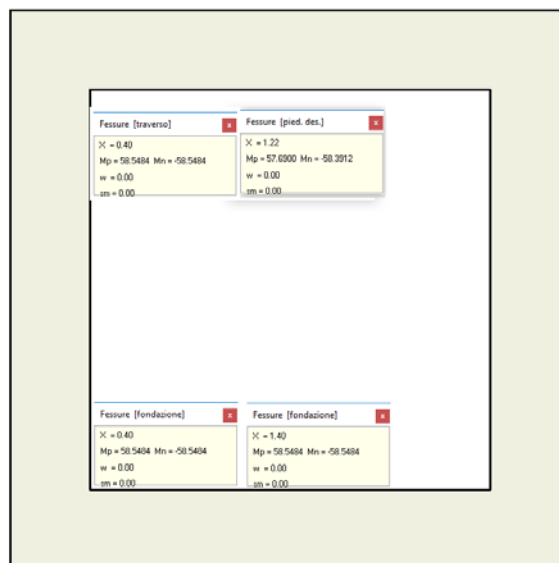
<b>Armatura sensibile</b>		
<b>Apertura limite fessure espresse in [mm]</b>		
<b>Apertura limite fessure</b>	<b>w1=0.20</b>	<b>w2=0.30 w3=0.40</b>

Si riportano di seguito i risultati delle verifiche a fessurazione per i singoli elementi strutturali per le condizioni di carico più gravose.

Per la condizione di carico Quasi Permanente l'ampiezza delle fessure non supera il valore di 0.00 mm.



Per la condizione di carico Frequente l'ampiezza delle fessure non supera il valore di 0.00 mm..

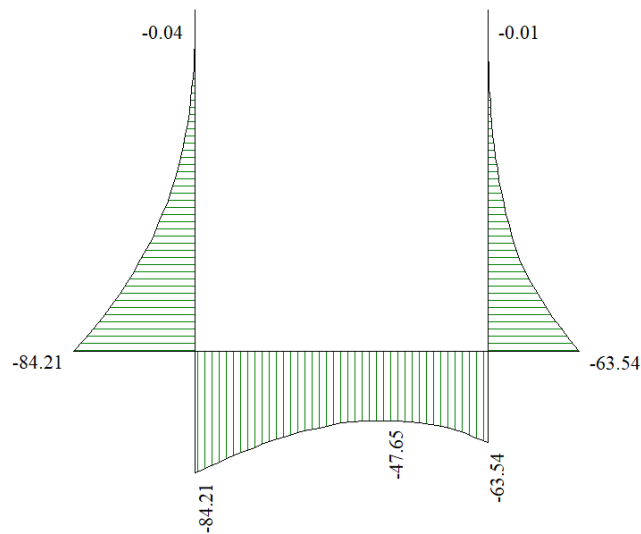


Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 42 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

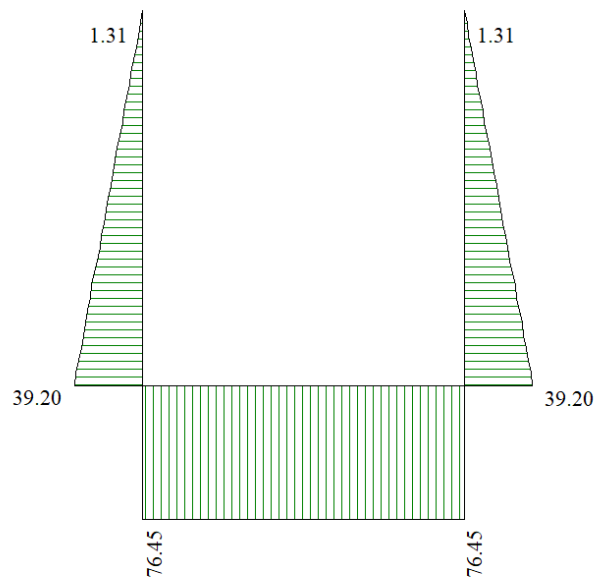
## 11. VERIFICHE DI RESISTENZA DEL MURO AD "U"

Le verifiche di resistenza sono state condotte, adottando il procedimento di calcolo agli stati limite, secondo le "Nuove norme tecniche sulle costruzioni" (ex-Testo Unico).

Di seguito si riportano gli involuppi delle sollecitazioni di Momento Flettente, Sforzo Normale e Taglio che caratterizzano la struttura allo SLU.

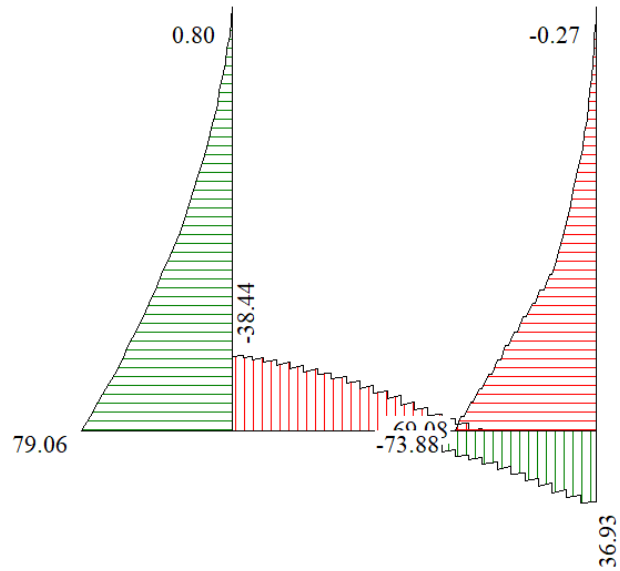


**Diagramma involuppo momento flettente**



**Diagramma involuppo sforzo normale**

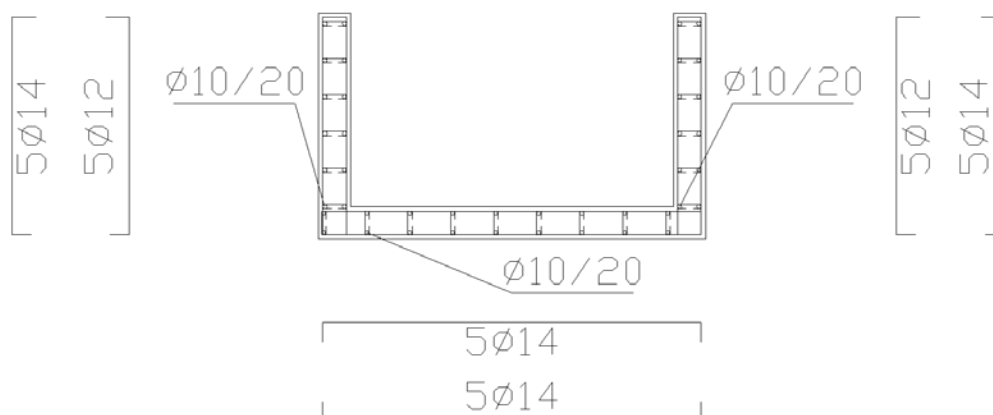
Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 43 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------



**Diagramma involuppo taglio**



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 45 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------



## 11.2 INVILUPPO VERIFICHE AGLI SLU

Nel seguito si riporta uno schema dell'armatura (per 1 metro di sviluppo longitudinale) che caratterizza la sezione e, per i nodi principali di ogni singolo elemento, ovvero per il traverso e per la fondazione, si considerano le estremità e il punto medio, mentre per i piedritti le sole estremità, si riporta l'armatura (cm<sup>2</sup>) ed il coefficiente di sicurezza della sezione dato dal rapporto tra la sollecitazione ultima e quella di esercizio.

*X* Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m  
*A<sub>fi</sub>* Area armatura inferiore, espresse in mq  
*A<sub>fs</sub>* Area armatura superiore, espresse in mq  
 CS Coeff. di sicurezza sezione

### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	7.70	7.70	1.46
0.76	7.70	7.70	1.72
1.40	7.70	7.70	2.56
2.04	7.70	7.70	2.52
2.60	7.70	7.70	1.67

### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	5.65	7.70	1.35
1.60	5.65	7.70	5.39
3.00	5.65	7.70	1000.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 46 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	5.65	7.70	1.84
1.60	5.65	7.70	10.08
3.00	5.65	7.70	1000.00

Nel seguito si riportano le verifiche a taglio degli elementi strutturali, eseguite in accordo con l'Eurocodice 2. In fondazione e nel traverso è stata calcolata un'apposita armatura a taglio costituita spilli. La sezione di verifica è la prima sezione esterna al nodo tra due elementi ortogonali.

Sezione	Armatura	V <sub>Ed</sub>	V <sub>Rd</sub>	FS
[-]	[-]	[kN]	[kN]	[-]
Fondazione	-----	38.44	119.03	3.09
Piedritti	Spilli $\phi 8/40 \times 40$	79.06	127.24	1.60

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 47 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

### 11.3 INVILUPPO VERIFICHE AGLI SLE

#### 11.3.1 Verifiche di limitazione delle tensioni in esercizio

*Simbologia adottata ed unità di misura*

*X* Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m

*A<sub>fi</sub>* Area armatura inferiore, espressa in mq

*A<sub>fs</sub>* Area armatura superiore, espressa in mq

*σ<sub>fi</sub>* Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa

*σ<sub>fs</sub>* Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa

*σ<sub>c</sub>* Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	7.70	7.70	4121	195364	33236
0.76	7.70	7.70	3123	139876	26102
1.40	7.70	7.70	2412	100633	20975
2.04	7.70	7.70	2383	99049	20766
2.60	7.70	7.70	3098	138500	25924

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	5.65	7.70	4181	32283	211231
1.60	5.65	7.70	713	6167	30095
3.00	5.65	7.70	0	0	0

#### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	5.65	7.70	3147	24814	154254
1.60	5.65	7.70	334	3330	10129
3.00	5.65	7.70	0	0	0



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 48 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

### 11.3.2 Verifiche fessurazione

Criteri verifiche a fessurazione:

<b>Armatura sensibile</b>		
<b>Apertura limite fessure espresse in [mm]</b>		
<b>Apertura limite fessure</b>	<b>w1=0.20</b>	<b>w2=0.30 w3=0.40</b>

Si riportano di seguito i risultati delle verifiche a fessurazione per i singoli elementi strutturali per le condizioni di carico più gravose.

Per la condizione di carico Quasi Permanente l'ampiezza delle fessure non supera il valore di 0.00 mm.



Per la condizione di carico Frequente l'ampiezza delle fessure non supera il valore di 0.0 mm..



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 49 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

## 12. VERIFICA GEOTECNICA

Nel seguito si riporta una tabella riepilogativa delle verifiche geotecniche eseguite. In particolare vengono illustrati i parametri di calcolo e i coefficienti di sicurezza nei riguardi del carico limite della fondazione.

### Verifiche geotecniche

#### Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>qu</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kg/mq]
<i>Q<sub>U</sub></i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Q<sub>V</sub></i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N <sub>c</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>γ</sub>	N' <sub>c</sub>	N' <sub>q</sub>	N' <sub>γ</sub>	qu	Q <sub>U</sub>	Q <sub>V</sub>	FS
1	20.01	10.12	10.13	27.39	13.03	10.13	1216	3404.04	194.88	17.47
2	14.86	6.42	5.41	20.35	8.29	5.41	745	2087.39	139.20	15.00
3	20.01	10.12	10.13	19.82	9.79	6.48	693	1941.62	375.03	5.18
4	14.86	6.42	5.41	13.44	5.91	3.19	388	1086.75	295.33	3.68
5	20.01	10.12	10.13	19.82	9.79	6.48	693	1941.62	375.03	5.18
6	14.86	6.42	5.41	13.44	5.91	3.19	388	1086.75	295.33	3.68
7	20.01	10.12	10.13	19.82	9.79	6.48	693	1941.62	375.03	5.18
8	14.86	6.42	5.41	13.44	5.91	3.19	388	1086.75	295.33	3.68
9	20.01	10.12	10.13	19.82	9.79	6.48	693	1941.62	375.03	5.18
10	14.86	6.42	5.41	13.44	5.91	3.19	388	1086.75	295.33	3.68
11	20.01	10.12	10.13	23.20	11.24	8.04	947	2652.74	137.52	19.29
12	20.01	10.12	10.13	23.30	11.28	8.09	953	2669.21	140.88	18.95
13	14.86	6.42	5.41	17.11	7.17	4.32	586	1640.51	140.88	11.64
14	14.86	6.42	5.41	17.03	7.14	4.29	582	1630.48	137.52	11.86
15	20.01	10.12	10.13	23.20	11.24	8.04	947	2652.74	137.52	19.29
16	20.01	10.12	10.13	23.30	11.28	8.09	953	2669.21	140.88	18.95
17	14.86	6.42	5.41	17.11	7.17	4.32	586	1640.51	140.88	11.64
18	14.86	6.42	5.41	17.03	7.14	4.29	582	1630.48	137.52	11.86
19	20.01	10.12	10.13	23.20	11.24	8.04	947	2652.74	137.52	19.29
20	20.01	10.12	10.13	23.30	11.28	8.09	953	2669.21	140.88	18.95
21	14.86	6.42	5.41	17.11	7.17	4.32	586	1640.51	140.88	11.64
22	14.86	6.42	5.41	17.03	7.14	4.29	582	1630.48	137.52	11.86
23	20.01	10.12	10.13	23.30	11.28	8.09	953	2669.21	140.88	18.95
24	20.01	10.12	10.13	23.20	11.24	8.04	947	2652.74	137.52	19.29
25	14.86	6.42	5.41	17.03	7.14	4.29	582	1630.48	137.52	11.86
26	14.86	6.42	5.41	17.11	7.17	4.32	586	1640.51	140.88	11.64
27	20.01	10.12	10.13	23.30	11.28	8.09	953	2669.21	140.88	18.95
28	20.01	10.12	10.13	23.20	11.24	8.04	947	2652.74	137.52	19.29
29	14.86	6.42	5.41	17.11	7.17	4.32	586	1640.51	140.88	11.64
30	14.86	6.42	5.41	17.03	7.14	4.29	582	1630.48	137.52	11.86
31	20.01	10.12	10.13	23.30	11.28	8.09	953	2669.21	140.88	18.95
32	20.01	10.12	10.13	23.20	11.24	8.04	947	2652.74	137.52	19.29
33	14.86	6.42	5.41	17.11	7.17	4.32	586	1640.51	140.88	11.64
34	14.86	6.42	5.41	17.03	7.14	4.29	582	1630.48	137.52	11.86



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 50 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

# **ALLEGATO**

# **SCATOLARE**

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 51 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

## Calcolo del carico sulla calotta

### Pressione Geostatica

In questo caso la pressione in calotta viene calcolata come prodotto tra il peso di volume del terreno per l'altezza del ricoprimento (Spessore dello strato di terreno superiore). Quindi la pressione in calotta è fornita dalla seguente relazione:

$$P_v = \gamma H$$

Se sul profilo del piano campagna sono presenti dei sovraccarichi, concentrati e/o distribuiti, la diffusione di questi nel terreno avviene secondo un angolo, rispetto alla verticale, pari a 35.00°.

### Spinta sui piedritti

#### Spinta attiva - Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza  $H$ , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente)

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

$K_a$  rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

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

dove  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno,  $\alpha$  rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ( $\alpha = 90^\circ$  per parete verticale),  $\delta$  è l'angolo d'attrito terreno-parete,  $\beta$  è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete  $\delta$  rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ( $1/3 H$  rispetto alla base della parete). L'espressione di  $K_a$  perde di significato per  $\beta > \phi$ . Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione  $c$  l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità  $z$  vale

$$\sigma_a = \gamma z K_a - 2 c \sqrt{K_a}$$

#### Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato 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

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



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 52 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

dove  $\gamma_{sat}$  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.

## Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.  
Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

dove  $\phi$  rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità  $z$  e la spinta totale sulla parete di altezza  $H$  valgono

$$\sigma = \gamma z K_0 + p_v K_0$$

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H$$

dove  $p_v$  è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

## Spinta in presenza di sisma - Formula di Wood

Spinta del terreno nel caso di strutture rigide.

Nel caso di strutture rigide completamente vincolate, in modo tale che non può svilupparsi nel terreno uno stato di spinta attiva, nonché nel caso di muri verticali con terrapieno a superficie orizzontale, l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere calcolato come:

$$\Delta P_d = \alpha \gamma H^2$$

$$\alpha = a_g / g * S_s * \beta_m * S_t$$

$H$  è l'altezza sulla quale agisce la spinta. Il punto di applicazione va preso a metà altezza.

## Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a  $\eta_q$ . Cioè, detto  $Q_u$ , il carico limite ed  $R$  la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

La formula di Vesic è analoga alla formula di Hansen. Cambia solo il fattore  $N_\gamma$  e l'espressione di alcuni coefficienti. Di seguito sono riportate per intero tutte le espressioni.

Caso generale

$$q_u = c N_{c_s} d_{c_s} i_{c_s} g_{c_s} b_c + q N_{q_s} d_{q_s} i_{q_s} g_{q_s} b_q + 0.5 B \gamma N_{\gamma_s} d_{\gamma_s} i_{\gamma_s} g_{\gamma_s} b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14 c (1 + s_c + d_c - i_c - g_c - b_c) + q$$

I fattori che compaiono in queste espressioni sono espressi da:

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 53 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p \text{par}$$

$$N_c = (N_q - 1) \text{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \text{tg} \phi$$

Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg} \phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Fattori di profondità

Si definisce il parametro  $k$  come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \text{tg} \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$d_\gamma = 1$$

Fattori di inclinazione del carico

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 54 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

Definito il parametro

$$m = \frac{2+B/L}{1+B/L}$$

per  $\phi = 0$  
$$i_c = 1 - \frac{mH}{A_f c_a N_c}$$

per  $\phi > 0$  
$$i_c = i_q - \frac{1-i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^m$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^{m+1}$$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

per  $\phi=0$  
$$b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

per  $\phi>0$  
$$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = b_\gamma = (1 - \eta \text{tg} \phi)^2$$

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con  $\beta$  la pendenza del pendio i fattori  $g$  si ottengono dalle espressioni seguenti:

per  $\phi=0$  
$$g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

per  $\phi>0$  
$$g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - \text{tg} \beta)^2$$



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 55 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

## Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento,  $K_e$ , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura  $K$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $p$ .

Indicando con  $u$  il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti  $u$

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

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 56 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

## Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare semplice		
Altezza esterna	2.80	[m]	
Larghezza esterna	2.80	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]	
Spessore piedritto sinistro	0.40	[m]	
Spessore piedritto destro	0.40	[m]	
Spessore fondazione	0.40	[m]	
Spessore traverso	0.40	[m]	

## Caratteristiche strati terreno

### Strato di ricoprimento

Descrizione	Rilevato	
Spessore dello strato	0.90	[m]
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	35.00	[°]
Coesione	0	[kPa]

### Strato di rinfiacco

Descrizione	Rilevato	
Peso di volume	19.5000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.5000	[kN/mc]
Angolo di attrito	28.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	18.67	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	147	[kPa/cm]

### Strato di base

Descrizione	Terreno in situ	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	24.50	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	21.17	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	147	[kPa/cm]
Tensione limite	1471	[kPa]
Strato di base impermeabile		

## Caratteristiche materiali utilizzati

### Materiale calcestruzzo

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	40000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	25.0000	[kN/mc]
Modulo elastico E	33149080	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000100	

## Condizioni di carico

Convenzioni adottate



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 57 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

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 (espresse in m) positive verso destra  
 Ordinate Y (espresse 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>i</sub>, X<sub>f</sub> ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali  
 Y<sub>i</sub>, Y<sub>f</sub> ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali  
 V<sub>ni</sub> componente normale del carico distribuito nel punto iniziale  
 V<sub>nf</sub> componente normale del carico distribuito nel punto finale  
 V<sub>ti</sub> componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale  
 V<sub>tf</sub> componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale  
 D<sub>te</sub> variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi  
 D<sub>ti</sub> variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

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° 7 (Stradali (Mmax))

Distr	Traverso	X <sub>i</sub> = 0.00	X <sub>f</sub> = 2.80	V <sub>ni</sub> = 48.06	V <sub>nf</sub> = 48.06	V <sub>ti</sub> = 0.00 V <sub>tf</sub> = 0.00
Distr	Terreno	X <sub>i</sub> = -9.00	X <sub>f</sub> = 0.00	V <sub>ni</sub> = 12.60	V <sub>nf</sub> = 12.60	
Distr	Terreno	X <sub>i</sub> = 15.00	X <sub>f</sub> = 24.00	V <sub>ni</sub> = 12.60	V <sub>nf</sub> = 12.60	

Condizione di carico n° 8 (Strdali (Vmax))

Distr	Traverso	X <sub>i</sub> = 0.00	X <sub>f</sub> = 2.80	V <sub>ni</sub> = 48.06	V <sub>nf</sub> = 48.06	V <sub>ti</sub> = 0.00 V <sub>tf</sub> = 0.00
Distr	Terreno	X <sub>i</sub> = -9.00	X <sub>f</sub> = 0.00	V <sub>ni</sub> = 12.60	V <sub>nf</sub> = 12.60	
Distr	Terreno	X <sub>i</sub> = 15.00	X <sub>f</sub> = 24.00	V <sub>ni</sub> = 12.60	V <sub>nf</sub> = 12.60	

Condizione di carico n° 9 (Frenatura (Mmax))

Distr	Traverso	X <sub>i</sub> = 0.00	X <sub>f</sub> = 2.80	V <sub>ni</sub> = 0.00	V <sub>nf</sub> = 0.00	V <sub>ti</sub> = 9.62 V <sub>tf</sub> = 9.62
-------	----------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	---

Condizione di carico n° 10 (Frenatura (Vmax))

Distr	Traverso	X <sub>i</sub> = 0.00	X <sub>f</sub> = 2.80	V <sub>ni</sub> = 0.00	V <sub>nf</sub> = 0.00	V <sub>ti</sub> = 9.62 V <sub>tf</sub> = 9.62
-------	----------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	---

Condizione di carico n° 11 (Termica +)

Term	Traverso	D <sub>te</sub> = 2.50	D <sub>ti</sub> = -2.50
------	----------	------------------------	-------------------------

Condizione di carico n° 12 (Termica -)

Term	Traverso	D <sub>te</sub> = -2.50	D <sub>ti</sub> = 2.50
------	----------	-------------------------	------------------------

Condizione di carico n° 13 (ritiro)

Term	Traverso	D <sub>te</sub> = -10.00	D <sub>ti</sub> = -10.00
------	----------	--------------------------	--------------------------

## 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

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 58 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

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

$$V_{Rd} = [0.18 * k * (100.0 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 * \sigma_{cp}] * b_w * d > (v_{min} + 0.15 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

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

$$V_{Rcd} = 0.9 * d * b_w * \alpha_c * f_{cd}' * (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b <sub>w</sub>	larghezza minima sezione [mm]
σ <sub>cp</sub>	tensione media di compressione [N/mm <sup>2</sup> ]
ρ <sub>1</sub>	rapporto geometrico di armatura
A <sub>sw</sub>	area armatura trasversale [mm <sup>2</sup> ]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α <sub>c</sub>	coefficiente maggiorativo, funzione di f <sub>cd</sub> e σ <sub>cp</sub>

$$f_{cd}' = 0.5 * f_{cd}$$

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

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

**Stato Limite di Esercizio**
Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)

 0.50 f<sub>ck</sub>

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)

 0.40 f<sub>ck</sub>

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)

 0.70 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

Copriferro sezioni 4.00 [cm]

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N. progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 59 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	-----------------	-----------	---------------------------

## 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
$\gamma_{G2sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_{G2fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_Q$	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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1.40	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1.40	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.20	1.20

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

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
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
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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
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	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	0.00	0.00
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.00	1.00

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

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace		$\gamma_c$	1.00	1.25

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 60 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_r$	1.00	1.00

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	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40

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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

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	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Stradali (Mmax)	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Frenatura (Mmax)	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Termica +)	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
ritio	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Stradali (Mmax)	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Frenatura (Mmax)	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Stradali (Mmax)	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Frenatura (Mmax)	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Temica (-)	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
ritio	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 6 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Stradali (Mmax)	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Frenatura (Mmax)	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Temica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
ritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A1-M1)



## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1

### Tratto Fabriano - Matelica Nord

Opere d'arte minori: opere di attraversamento

Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 61 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Strdali (Vmax)	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Frenatura (Vmax)	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Termica +)	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
rritio	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

#### Combinazione n° 8 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Strdali (Vmax)	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Frenatura (Vmax)	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

#### Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Strdali (Vmax)	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Frenatura (Vmax)	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50
Temica (-)	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
rritio	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

#### Combinazione n° 10 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Strdali (Vmax)	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Frenatura (Vmax)	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30
Temica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

#### Combinazione n° 11 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

#### Combinazione n° 12 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

#### Combinazione n° 13 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 62 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 63 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

Combinazione n° 21 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Temica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 28 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	<b>Effetto</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**

 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N. progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 64 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	-----------------	-----------	---------------------------

Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Temica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 29 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Temica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 30 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Temica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 31 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Temica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 32 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Temica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 33 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Temica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 34 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Temica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 35 SLE (Rara)

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 65 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

	<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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Stradali (Mmax)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Frenatura (Mmax)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 36 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Stradali (Mmax)	Sfavorevole	1.00	0.70	0.70
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 37 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 38 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Frenatura (Mmax)	Sfavorevole	1.00	0.70	0.70
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 39 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 40 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Stradali (Mmax)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Frenatura (Mmax)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Temica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 41 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Temica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1  
Tratto Fabriano - Matelica Nord**

Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 66 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Combinazione n° 42 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 43 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Strdali (Vmax)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Frenatura (Vmax)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 44 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Strdali (Vmax)	Sfavorevole	1.00	0.70	0.70
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 45 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Frenatura (Vmax)	Sfavorevole	1.00	0.70	0.70
Termica +)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 46 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
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Strdali (Vmax)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Frenatura (Vmax)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Termica (-)	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
rritio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 67 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

## 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* ascisse (espresse in m) positive verso destra

*Y* ordinate (espresse 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 cm

*uy* spostamento direzione Y espresso in cm

$\sigma$  pressione sul terreno espressa in kPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**

Metodo di calcolo della portanza

Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

Vesic

- a Riposo [combinazione 1]
- a Riposo [combinazione 2]
- a Riposo [combinazione 3]
- a Riposo [combinazione 4]
- a Riposo [combinazione 5]
- a Riposo [combinazione 6]
- a Riposo [combinazione 7]
- a Riposo [combinazione 8]
- a Riposo [combinazione 9]
- a Riposo [combinazione 10]
- a Riposo [combinazione 11]
- a Riposo [combinazione 12]
- a Riposo [combinazione 13]
- a Riposo [combinazione 14]
- a Riposo [combinazione 15]
- a Riposo [combinazione 16]
- a Riposo [combinazione 17]
- a Riposo [combinazione 18]
- a Riposo [combinazione 19]
- a Riposo [combinazione 20]
- a Riposo [combinazione 21]
- a Riposo [combinazione 22]
- a Riposo [combinazione 23]
- a Riposo [combinazione 24]
- a Riposo [combinazione 25]
- a Riposo [combinazione 26]
- a Riposo [combinazione 27]
- a Riposo [combinazione 28]
- a Riposo [combinazione 29]
- a Riposo [combinazione 30]
- a Riposo [combinazione 31]
- a Riposo [combinazione 32]
- a Riposo [combinazione 33]
- a Riposo [combinazione 34]
- a Riposo [combinazione 35]
- a Riposo [combinazione 36]
- a Riposo [combinazione 37]
- a Riposo [combinazione 38]
- a Riposo [combinazione 39]
- a Riposo [combinazione 40]
- a Riposo [combinazione 41]
- a Riposo [combinazione 42]
- a Riposo [combinazione 43]
- a Riposo [combinazione 44]
- a Riposo [combinazione 45]
- a Riposo [combinazione 46]

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 68 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

**Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.28 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.25
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)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 3.50$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 1.75$

**Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.28 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.25
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 0.63$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.32$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica Wood

Angolo diffusione sovraccarico 35.00 [°]

**Coefficienti di spinta**

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0.531	0.000
2	0.609	0.000
3	0.531	0.000
4	0.609	0.000
5	0.531	0.000
6	0.609	0.000
7	0.531	0.000
8	0.609	0.000
9	0.531	0.000
10	0.609	0.000
11	0.531	0.431
12	0.531	0.431
13	0.609	0.507
14	0.609	0.507
15	0.531	0.431
16	0.531	0.431
17	0.609	0.507
18	0.609	0.507
19	0.531	0.431
20	0.531	0.431
21	0.609	0.507
22	0.609	0.507
23	0.531	0.431
24	0.531	0.431
25	0.609	0.507
26	0.609	0.507
27	0.531	0.431
28	0.531	0.431
29	0.609	0.507
30	0.609	0.507
31	0.531	0.431
32	0.531	0.431
33	0.609	0.507
34	0.609	0.507
35	0.531	0.000
36	0.531	0.000
37	0.531	0.000
38	0.531	0.000
39	0.531	0.000
40	0.531	0.000



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1  
Tratto Fabriano - Matelica Nord**

Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.progr.	REV.	Pag.di Pag.
L0703	211	E	16	O12700	REL	02	C	69 di 277

41	0.531	0.000
42	0.531	0.000
43	0.531	0.000
44	0.531	0.000
45	0.531	0.000
46	0.531	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	27
Numero elementi traverso	14
Numero elementi piedritto sinistro	25
Numero elementi piedritto destro	25
Numero molle fondazione	28
Numero molle piedritto sinistro	26
Numero molle piedritto destro	26

	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo							
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C

### Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.256964 [kg/cmq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.256964

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.136327 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.549852 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.136327 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.549852 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.256964 [kg/cmq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	-9.63	0.256964
-9.63	0.63	0.426014
0.63	14.37	0.256964
14.37	24.63	0.426014
24.63	34.63	0.256964

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.226012 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.639537 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.136327 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.549852 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	-9.63	0.183546



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 71 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

-9.63	0.63	0.330055
0.63	14.37	0.183546
14.37	24.63	0.330055
24.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.200863 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.539690 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 5**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.256964 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	-9.63	0.256964
-9.63	0.63	0.426014
0.63	14.37	0.256964
14.37	24.63	0.426014
24.63	34.63	0.256964

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.226012 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.639537 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.136327 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.549852 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 6**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	-9.63	0.183546
-9.63	0.63	0.330055
0.63	14.37	0.183546
14.37	24.63	0.330055
24.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.200863 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.539690 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 7**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.256964 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	-9.63	0.256964
-9.63	0.63	0.426014
0.63	14.37	0.256964
14.37	24.63	0.426014





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 72 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

24.63                      34.63                      0.256964

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.226012 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.639537 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.136327 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.549852 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 8**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	-9.63	0.183546
-9.63	0.63	0.330055
0.63	14.37	0.183546
14.37	24.63	0.330055
24.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.200863 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.539690 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 9**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.256964 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	-9.63	0.256964
-9.63	0.63	0.426014
0.63	14.37	0.256964
14.37	24.63	0.426014
24.63	34.63	0.256964

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.226012 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.639537 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.136327 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.549852 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 10**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	-9.63	0.183546
-9.63	0.63	0.330055
0.63	14.37	0.183546
14.37	24.63	0.330055
24.63	34.63	0.183546



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 73 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.200863 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.539690 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 11**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 12**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 13**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 74 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

Piedritto destro Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq] Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq] Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 14

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq] Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq] Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq] Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 15

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq] Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq] Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq] Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 16

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 75 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro      Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro      Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro      Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 76 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro      Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro      Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro      Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 22

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 77 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq] Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq] Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq] Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 23

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq] Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq] Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq] Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 24

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq] Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq] Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq] Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 25

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 78 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 26

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 27

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 28

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 79 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

Xi                      Xj                      Q[kg/cmq]  
-19.63                34.63                    0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro    Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]  
Piedritto destro     Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro    Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 29

Pressione in calotta(solo peso terreno)    0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi                      Xj                      Q[kg/cmq]  
-19.63                34.63                    0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro    Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]  
Piedritto destro     Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro    Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 30

Pressione in calotta(solo peso terreno)    0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi                      Xj                      Q[kg/cmq]  
-19.63                34.63                    0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro    Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]  
Piedritto destro     Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro    Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 31

Pressione in calotta(solo peso terreno)    0.183546 [kg/cmq]



	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo							
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]
------------------	----------------------------------	----------------------------------

### Analisi della combinazione n° 32

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]
------------------	----------------------------------	----------------------------------

### Analisi della combinazione n° 33

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]
------------------	----------------------------------	----------------------------------

### Analisi della combinazione n° 34

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 81 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.111701 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.450528 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro	Pressione sup. 0.032372 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.032372 [kg/cmq]
------------------	----------------------------------	----------------------------------

### Analisi della combinazione n° 35

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	-9.63	0.183546
-9.63	0.63	0.296246
0.63	14.37	0.183546
14.37	24.63	0.296246
24.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.157167 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.452542 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 36

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	-9.63	0.183546
-9.63	0.63	0.262436
0.63	14.37	0.183546
14.37	24.63	0.262436
24.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.139230 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.434605 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 37

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 82 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

Xi                      Xj                      Q[kg/cmq]  
-19.63                  34.63                      0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]  
Piedritto destro        Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 38**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi                      Xj                      Q[kg/cmq]  
-19.63                  34.63                      0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]  
Piedritto destro        Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 39**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi                      Xj                      Q[kg/cmq]  
-19.63                  34.63                      0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]  
Piedritto destro        Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 40**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi                      Xj                      Q[kg/cmq]  
-19.63                  -9.63                      0.183546  
-9.63                      0.63                      0.296246  
0.63                      14.37                      0.183546  
14.37                      24.63                      0.296246  
24.63                      34.63                      0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.157167 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.452542 [kg/cmq]  
Piedritto destro        Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo							
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C

### Analisi della combinazione n° 41

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 42

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 43

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	-9.63	0.183546
-9.63	0.63	0.296246
0.63	14.37	0.183546
14.37	24.63	0.296246
24.63	34.63	0.183546

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.157167 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.452542 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 44

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	-9.63	0.183546



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 84 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	--------------------------

-9.63	0.63	0.262436
0.63	14.37	0.183546
14.37	24.63	0.262436
24.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.139230 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.434605 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 45**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 46**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.183546 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-19.63	-9.63	0.183546
-9.63	0.63	0.296246
0.63	14.37	0.183546
14.37	24.63	0.296246
24.63	34.63	0.183546

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.157167 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.452542 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.097376 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.392751 [kg/cmq]

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 85 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

## Spostamenti

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.555
0.76	0.000	0.552
1.40	0.000	0.550
2.04	0.000	0.552
2.60	0.000	0.555

### Spostamenti traverso (Combinazione n° 1)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.557
0.82	0.000	0.559
1.40	0.000	0.560
2.00	0.000	0.559
2.60	0.000	0.557

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.555
1.40	0.000	0.556
2.60	0.000	0.557

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.555
1.40	0.000	0.556
2.60	0.000	0.557

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.396
0.76	0.000	0.394
1.40	0.000	0.393
2.04	0.000	0.394
2.60	0.000	0.396

### Spostamenti traverso (Combinazione n° 2)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.397
0.82	0.000	0.399
1.40	0.000	0.399
2.00	0.000	0.399
2.60	0.000	0.397

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.396
1.40	0.001	0.397
2.60	0.000	0.397

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

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 86 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.396
1.40	-0.001	0.397
2.60	0.000	0.397

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.032	0.965
0.76	0.032	1.007
1.40	0.031	1.058
2.04	0.031	1.117
2.60	0.031	1.173

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 3)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.261	0.967
0.82	0.253	1.029
1.40	0.246	1.083
2.00	0.239	1.131
2.60	0.231	1.176

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.032	0.965
1.40	0.143	0.966
2.60	0.261	0.967

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.031	1.173
1.40	0.133	1.175
2.60	0.231	1.176

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.033	0.751
0.76	0.033	0.788
1.40	0.033	0.833
2.04	0.032	0.884
2.60	0.032	0.932

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 4)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.232	0.753
0.82	0.226	0.806
1.40	0.220	0.853
2.00	0.214	0.895
2.60	0.208	0.935

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.033	0.751
1.40	0.131	0.752
2.60	0.232	0.753

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 87 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.032	0.932
1.40	0.121	0.934
2.60	0.208	0.935

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.030	0.967
0.76	0.029	1.007
1.40	0.029	1.057
2.04	0.029	1.117
2.60	0.028	1.174

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.257	0.970
0.82	0.250	1.038
1.40	0.243	1.093
2.00	0.235	1.138
2.60	0.228	1.177

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.030	0.967
1.40	0.135	0.968
2.60	0.257	0.970

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.028	1.174
1.40	0.136	1.176
2.60	0.228	1.177

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.031	0.753
0.76	0.031	0.789
1.40	0.031	0.832
2.04	0.031	0.884
2.60	0.030	0.933

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.229	0.755
0.82	0.223	0.813
1.40	0.217	0.861
2.00	0.211	0.901
2.60	0.205	0.936

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

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



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 88 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

0.20	0.031	0.753
1.40	0.124	0.754
2.60	0.229	0.755

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.030	0.933
1.40	0.123	0.935
2.60	0.205	0.936

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.032	0.965
0.76	0.032	1.007
1.40	0.031	1.058
2.04	0.031	1.117
2.60	0.031	1.173

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.261	0.967
0.82	0.253	1.029
1.40	0.246	1.083
2.00	0.239	1.131
2.60	0.231	1.176

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.032	0.965
1.40	0.143	0.966
2.60	0.261	0.967

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.031	1.173
1.40	0.133	1.175
2.60	0.231	1.176

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.033	0.751
0.76	0.033	0.788
1.40	0.033	0.833
2.04	0.032	0.884
2.60	0.032	0.932

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.232	0.753
0.82	0.226	0.806
1.40	0.220	0.853
2.00	0.214	0.895
2.60	0.208	0.935

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 89 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.033	0.751
1.40	0.131	0.752
2.60	0.232	0.753

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.032	0.932
1.40	0.121	0.934
2.60	0.208	0.935

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.030	0.967
0.76	0.029	1.007
1.40	0.029	1.057
2.04	0.029	1.117
2.60	0.028	1.174

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.257	0.970
0.82	0.250	1.038
1.40	0.243	1.093
2.00	0.235	1.138
2.60	0.228	1.177

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.030	0.967
1.40	0.135	0.968
2.60	0.257	0.970

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.028	1.174
1.40	0.136	1.176
2.60	0.228	1.177

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.031	0.753
0.76	0.031	0.789
1.40	0.031	0.832
2.04	0.031	0.884
2.60	0.030	0.933

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.229	0.755
0.82	0.223	0.813
1.40	0.217	0.861
2.00	0.211	0.901
2.60	0.205	0.936

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 90 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.031	0.753
1.40	0.124	0.754
2.60	0.229	0.755

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.030	0.933
1.40	0.123	0.935
2.60	0.205	0.936

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.025	0.383
0.76	0.025	0.386
1.40	0.025	0.389
2.04	0.025	0.393
2.60	0.025	0.396

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.051	0.383
0.82	0.045	0.387
1.40	0.039	0.391
2.00	0.033	0.394
2.60	0.027	0.397

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.025	0.383
1.40	0.041	0.383
2.60	0.051	0.383

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.025	0.396
1.40	0.023	0.397
2.60	0.027	0.397

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.025	0.392
0.76	0.025	0.396
1.40	0.025	0.399
2.04	0.025	0.403
2.60	0.025	0.406

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.051	0.393
0.82	0.045	0.397

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 91 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

1.40	0.039	0.401
2.00	0.033	0.404
2.60	0.027	0.407

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.025	0.392
1.40	0.041	0.393
2.60	0.051	0.393

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.025	0.406
1.40	0.023	0.406
2.60	0.027	0.407

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.026	0.392
0.76	0.026	0.396
1.40	0.025	0.399
2.04	0.025	0.403
2.60	0.025	0.406

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.051	0.393
0.82	0.045	0.397
1.40	0.039	0.400
2.00	0.033	0.403
2.60	0.027	0.407

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.026	0.392
1.40	0.042	0.392
2.60	0.051	0.393

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.025	0.406
1.40	0.023	0.406
2.60	0.027	0.407

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.026	0.382
0.76	0.026	0.386
1.40	0.025	0.389
2.04	0.025	0.393
2.60	0.025	0.396

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

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 92 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.052	0.383
0.82	0.045	0.387
1.40	0.039	0.391
2.00	0.033	0.394
2.60	0.027	0.397

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.026	0.382
1.40	0.042	0.383
2.60	0.052	0.383

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.025	0.396
1.40	0.023	0.397
2.60	0.027	0.397

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.022	0.394
0.76	-0.022	0.391
1.40	-0.022	0.388
2.04	-0.022	0.388
2.60	-0.023	0.389

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.028	0.395
0.82	-0.028	0.395
1.40	-0.028	0.394
2.00	-0.028	0.392
2.60	-0.028	0.390

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.022	0.394
1.40	-0.024	0.395
2.60	-0.028	0.395

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.023	0.389
1.40	-0.026	0.389
2.60	-0.028	0.390

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 16)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.022	0.404
0.76	-0.022	0.400
1.40	-0.022	0.397
2.04	-0.022	0.398
2.60	-0.023	0.399

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N. progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 93 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	-----------------	-----------	---------------------------

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 16)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.028	0.405
0.82	-0.028	0.405
1.40	-0.028	0.404
2.00	-0.028	0.402
2.60	-0.028	0.399

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.022	0.404
1.40	-0.024	0.404
2.60	-0.028	0.405

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.023	0.399
1.40	-0.026	0.399
2.60	-0.028	0.399

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 17)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.022	0.404
0.76	-0.022	0.400
1.40	-0.022	0.398
2.04	-0.023	0.398
2.60	-0.023	0.398

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 17)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.028	0.405
0.82	-0.028	0.404
1.40	-0.028	0.404
2.00	-0.028	0.402
2.60	-0.028	0.399

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.022	0.404
1.40	-0.024	0.404
2.60	-0.028	0.405

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.023	0.398
1.40	-0.026	0.399
2.60	-0.028	0.399

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 18)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.022	0.394
0.76	-0.022	0.391

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 94 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

1.40	-0.022	0.388
2.04	-0.023	0.388
2.60	-0.023	0.389

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 18)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.028	0.395
0.82	-0.028	0.395
1.40	-0.028	0.394
2.00	-0.028	0.392
2.60	-0.028	0.389

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 18)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.022	0.394
1.40	-0.024	0.395
2.60	-0.028	0.395

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 18)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.023	0.389
1.40	-0.027	0.389
2.60	-0.028	0.389

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 19)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.025	0.396
0.76	-0.025	0.393
1.40	-0.025	0.389
2.04	-0.025	0.386
2.60	-0.025	0.383

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 19)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.027	0.397
0.82	-0.033	0.394
1.40	-0.039	0.391
2.00	-0.045	0.387
2.60	-0.051	0.383

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 19)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.025	0.396
1.40	-0.023	0.397
2.60	-0.027	0.397

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 19)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.025	0.383
1.40	-0.041	0.383
2.60	-0.051	0.383

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 20)**

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1****Tratto Fabriano - Matelica Nord**

Opere d'arte minori: opere di attraversamento

**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 95 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.025	0.406
0.76	-0.025	0.403
1.40	-0.025	0.399
2.04	-0.025	0.396
2.60	-0.025	0.392

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 20)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.027	0.407
0.82	-0.033	0.404
1.40	-0.039	0.401
2.00	-0.045	0.397
2.60	-0.051	0.393

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 20)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.025	0.406
1.40	-0.023	0.406
2.60	-0.027	0.407

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 20)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.025	0.392
1.40	-0.041	0.393
2.60	-0.051	0.393

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 21)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.025	0.406
0.76	-0.025	0.403
1.40	-0.025	0.399
2.04	-0.026	0.396
2.60	-0.026	0.392

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 21)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.027	0.407
0.82	-0.033	0.403
1.40	-0.039	0.400
2.00	-0.045	0.396
2.60	-0.051	0.393

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 21)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.025	0.406
1.40	-0.023	0.406
2.60	-0.027	0.407

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 21)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.026	0.392
1.40	-0.042	0.392
2.60	-0.051	0.393



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 96 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 22)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.025	0.396
0.76	-0.025	0.393
1.40	-0.025	0.389
2.04	-0.026	0.386
2.60	-0.026	0.382

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 22)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.027	0.397
0.82	-0.034	0.393
1.40	-0.039	0.391
2.00	-0.045	0.387
2.60	-0.052	0.383

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 22)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.025	0.396
1.40	-0.023	0.397
2.60	-0.027	0.397

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 22)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.026	0.382
1.40	-0.042	0.383
2.60	-0.052	0.383

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 23)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.399
0.76	0.022	0.398
1.40	0.022	0.397
2.04	0.022	0.400
2.60	0.022	0.404

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 23)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.028	0.399
0.82	0.028	0.402
1.40	0.028	0.404
2.00	0.028	0.405
2.60	0.028	0.405

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 23)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.399
1.40	0.026	0.399
2.60	0.028	0.399

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 23)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.022	0.404

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 97 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

1.40	0.024	0.404
2.60	0.028	0.405

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 24)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.389
0.76	0.022	0.388
1.40	0.022	0.388
2.04	0.022	0.391
2.60	0.022	0.394

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 24)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.028	0.390
0.82	0.028	0.392
1.40	0.028	0.394
2.00	0.028	0.395
2.60	0.028	0.395

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 24)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.389
1.40	0.026	0.389
2.60	0.028	0.390

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 24)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.022	0.394
1.40	0.024	0.395
2.60	0.028	0.395

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 25)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.389
0.76	0.023	0.388
1.40	0.022	0.388
2.04	0.022	0.391
2.60	0.022	0.394

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 25)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.028	0.389
0.82	0.028	0.392
1.40	0.028	0.394
2.00	0.028	0.395
2.60	0.028	0.395

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 25)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.389
1.40	0.027	0.389
2.60	0.028	0.389

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 25)**

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 98 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.022	0.394
1.40	0.024	0.395
2.60	0.028	0.395

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 26)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.398
0.76	0.023	0.398
1.40	0.022	0.398
2.04	0.022	0.400
2.60	0.022	0.404

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 26)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.028	0.399
0.82	0.028	0.402
1.40	0.028	0.404
2.00	0.028	0.404
2.60	0.028	0.405

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 26)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.398
1.40	0.026	0.399
2.60	0.028	0.399

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 26)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.022	0.404
1.40	0.024	0.404
2.60	0.028	0.405

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 27)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.394
0.76	0.023	0.396
1.40	0.023	0.398
2.04	0.023	0.402
2.60	0.023	0.407

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 27)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.048	0.395
0.82	0.042	0.404
1.40	0.036	0.409
2.00	0.030	0.410
2.60	0.024	0.408

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 27)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.394
1.40	0.034	0.395

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 99 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	--------------------------

2.60                      0.048                      0.395

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 27)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.407
1.40	0.025	0.407
2.60	0.024	0.408

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 28)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.024	0.385
0.76	0.023	0.386
1.40	0.023	0.388
2.04	0.023	0.393
2.60	0.023	0.397

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 28)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.048	0.385
0.82	0.042	0.394
1.40	0.036	0.399
2.00	0.030	0.400
2.60	0.024	0.398

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 28)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.024	0.385
1.40	0.034	0.385
2.60	0.048	0.385

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 28)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.397
1.40	0.025	0.398
2.60	0.024	0.398

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 29)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.024	0.394
0.76	0.024	0.396
1.40	0.023	0.398
2.04	0.023	0.402
2.60	0.023	0.407

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 29)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.049	0.395
0.82	0.042	0.403
1.40	0.036	0.408
2.00	0.030	0.410
2.60	0.024	0.408

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 29)**

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 100 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.024	0.394
1.40	0.035	0.394
2.60	0.049	0.395

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 29)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.407
1.40	0.025	0.407
2.60	0.024	0.408

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 30)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.024	0.384
0.76	0.024	0.386
1.40	0.023	0.388
2.04	0.023	0.393
2.60	0.023	0.397

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 30)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.049	0.385
0.82	0.042	0.394
1.40	0.036	0.399
2.00	0.030	0.400
2.60	0.024	0.398

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 30)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.024	0.384
1.40	0.035	0.385
2.60	0.049	0.385

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 30)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.023	0.397
1.40	0.025	0.398
2.60	0.024	0.398

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 31)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.023	0.407
0.76	-0.023	0.402
1.40	-0.023	0.398
2.04	-0.023	0.396
2.60	-0.023	0.394

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 31)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.024	0.408
0.82	-0.030	0.410
1.40	-0.036	0.409
2.00	-0.042	0.404
2.60	-0.048	0.395

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 101 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 31)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.023	0.407
1.40	-0.025	0.407
2.60	-0.024	0.408

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 31)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.023	0.394
1.40	-0.034	0.395
2.60	-0.048	0.395

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 32)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.023	0.397
0.76	-0.023	0.393
1.40	-0.023	0.388
2.04	-0.023	0.386
2.60	-0.024	0.385

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 32)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.024	0.398
0.82	-0.030	0.400
1.40	-0.036	0.399
2.00	-0.042	0.394
2.60	-0.048	0.385

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 32)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.023	0.397
1.40	-0.025	0.398
2.60	-0.024	0.398

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 32)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.024	0.385
1.40	-0.034	0.385
2.60	-0.048	0.385

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 33)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.023	0.407
0.76	-0.023	0.402
1.40	-0.023	0.398
2.04	-0.024	0.396
2.60	-0.024	0.394

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 33)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.024	0.408
0.82	-0.031	0.410
1.40	-0.036	0.408
2.00	-0.043	0.403



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 103 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

0.82	0.172	0.712
1.40	0.166	0.748
2.00	0.160	0.780
2.60	0.154	0.811

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 35)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.022	0.668
1.40	0.099	0.669
2.60	0.179	0.670

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 35)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.021	0.809
1.40	0.089	0.810
2.60	0.154	0.811

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 36)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.028	0.628
0.76	0.028	0.629
1.40	0.028	0.630
2.04	0.027	0.636
2.60	0.027	0.643

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 36)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.056	0.630
0.82	0.049	0.638
1.40	0.043	0.643
2.00	0.037	0.644
2.60	0.031	0.644

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 36)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.028	0.628
1.40	0.041	0.629
2.60	0.056	0.630

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 36)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.027	0.643
1.40	0.030	0.644
2.60	0.031	0.644

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 37)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.394
0.76	0.000	0.394
1.40	0.000	0.394
2.04	0.000	0.394
2.60	0.000	0.394

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 37)**



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 104 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.012	0.395
0.82	0.006	0.396
1.40	0.000	0.396
2.00	-0.006	0.396
2.60	-0.012	0.395

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 37)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.394
1.40	0.008	0.395
2.60	0.012	0.395

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 37)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.394
1.40	-0.008	0.395
2.60	-0.012	0.395

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 38)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.007	0.339
0.76	-0.007	0.365
1.40	-0.008	0.394
2.04	-0.008	0.424
2.60	-0.008	0.450

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 38)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.118	0.339
0.82	0.112	0.369
1.40	0.106	0.396
2.00	0.100	0.423
2.60	0.094	0.451

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 38)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.007	0.339
1.40	0.058	0.339
2.60	0.118	0.339

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 38)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.008	0.450
1.40	0.040	0.451
2.60	0.094	0.451

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 39)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.394
0.76	0.000	0.394
1.40	0.000	0.394
2.04	0.000	0.394



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N. progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 105 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	-----------------	-----------	----------------------------

2.60                      0.000                      0.394

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 39)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.012	0.395
0.82	0.006	0.396
1.40	0.000	0.396
2.00	-0.006	0.396
2.60	-0.012	0.395

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 39)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.394
1.40	0.008	0.395
2.60	0.012	0.395

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 39)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.394
1.40	-0.008	0.395
2.60	-0.012	0.395

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 40)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.020	0.670
0.76	0.020	0.697
1.40	0.020	0.731
2.04	0.019	0.771
2.60	0.019	0.810

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 40)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.176	0.672
0.82	0.169	0.719
1.40	0.163	0.756
2.00	0.157	0.787
2.60	0.151	0.812

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 40)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.020	0.670
1.40	0.092	0.671
2.60	0.176	0.672

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 40)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.019	0.810
1.40	0.091	0.811
2.60	0.151	0.812

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 41)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.396

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 106 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

0.76	0.000	0.394
1.40	0.000	0.393
2.04	0.000	0.394
2.60	0.000	0.396

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 41)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.012	0.397
0.82	0.006	0.403
1.40	0.000	0.405
2.00	-0.006	0.402
2.60	-0.012	0.397

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 41)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.396
1.40	0.004	0.396
2.60	0.012	0.397

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 41)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.396
1.40	-0.004	0.396
2.60	-0.012	0.397

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 42)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.396
0.76	0.000	0.394
1.40	0.000	0.393
2.04	0.000	0.394
2.60	0.000	0.396

**Spostamenti trasverso (Combinazione n° 42)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.012	0.397
0.82	0.006	0.403
1.40	0.000	0.405
2.00	-0.006	0.402
2.60	-0.012	0.397

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 42)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.396
1.40	0.004	0.396
2.60	0.012	0.397

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 42)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.396
1.40	-0.004	0.396
2.60	-0.012	0.397

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 43)**

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 107 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.022	0.668
0.76	0.022	0.697
1.40	0.021	0.731
2.04	0.021	0.772
2.60	0.021	0.809

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 43)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.179	0.670
0.82	0.172	0.712
1.40	0.166	0.748
2.00	0.160	0.780
2.60	0.154	0.811

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 43)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.022	0.668
1.40	0.099	0.669
2.60	0.179	0.670

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 43)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.021	0.809
1.40	0.089	0.810
2.60	0.154	0.811

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 44)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.028	0.628
0.76	0.028	0.629
1.40	0.028	0.630
2.04	0.027	0.636
2.60	0.027	0.643

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 44)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.056	0.630
0.82	0.049	0.638
1.40	0.043	0.643
2.00	0.037	0.644
2.60	0.031	0.644

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 44)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.028	0.628
1.40	0.041	0.629
2.60	0.056	0.630

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 44)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.027	0.643
1.40	0.030	0.644
2.60	0.031	0.644

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 108 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 45)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.007	0.339
0.76	-0.007	0.365
1.40	-0.008	0.394
2.04	-0.008	0.424
2.60	-0.008	0.450

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 45)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.118	0.339
0.82	0.112	0.369
1.40	0.106	0.396
2.00	0.100	0.423
2.60	0.094	0.451

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 45)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.007	0.339
1.40	0.058	0.339
2.60	0.118	0.339

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 45)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.008	0.450
1.40	0.040	0.451
2.60	0.094	0.451

**Spostamenti fondazione (Combinazione n° 46)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.020	0.670
0.76	0.020	0.697
1.40	0.020	0.731
2.04	0.019	0.771
2.60	0.019	0.810

**Spostamenti traverso (Combinazione n° 46)**

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.176	0.672
0.82	0.169	0.719
1.40	0.163	0.756
2.00	0.157	0.787
2.60	0.151	0.812

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 46)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.020	0.670
1.40	0.092	0.671
2.60	0.176	0.672

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 46)**

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



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.progr.	REV.	Pag.di Pag.
-------	--------	---------	-----	-----	---------	----------	------	-------------

L0703	211	E	16	O2700	REL	02	C	109 di 277
0.20	0.019	0.810						
1.40	0.091	0.811						
2.60	0.151	0.812						

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 110 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

## Sollecitazioni

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-26.1372	-77.9177	51.7515
0.76	8.5854	-38.9292	51.7515
1.40	22.1345	3.6743	51.7515
2.04	8.5865	46.3083	51.7515
2.60	-26.1350	76.5543	51.7515

### Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-15.4968	47.0409	29.0068
0.82	6.1942	22.6334	29.0068
1.40	12.7283	0.0009	29.0068
2.00	5.6728	-23.5191	29.0068
2.60	-15.4947	-47.0391	29.0068

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-26.1372	51.7685	80.6409
1.40	3.4099	0.9458	63.8409
2.60	-15.4968	-29.0068	47.0409

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-26.1350	-51.7684	80.6391
1.40	3.4120	-0.9457	63.8391
2.60	-15.4947	29.0068	47.0391

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.5556	-55.6567	41.9564
0.76	5.2496	-27.8145	41.9564
1.40	14.9306	2.6254	41.9564
2.04	5.2504	33.0855	41.9564
2.60	-19.5540	54.6834	41.9564

### Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-11.8782	33.6006	24.1939
0.82	3.6153	16.1667	24.1939
1.40	8.2825	0.0006	24.1939
2.00	3.2429	-16.7994	24.1939
2.60	-11.8767	-33.5994	24.1939

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.5556	41.9701	57.6006
1.40	4.1289	0.3437	45.6006
2.60	-11.8782	-24.1939	33.6006

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

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 111 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.5540	-41.9701	57.5994
1.40	4.1304	-0.3437	45.5994
2.60	-11.8767	24.1939	33.5994

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-60.6867	-162.6934	79.4856
0.76	13.0332	-86.8191	79.4856
1.40	44.9328	1.1860	79.4856
2.04	19.4547	94.3988	79.4856
2.60	-53.8499	165.3755	79.4856

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 3)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-6.0365	133.8230	21.2153
0.82	52.8081	57.3976	30.2000
1.40	67.3982	-6.8568	38.5313
2.00	43.2519	-73.6308	47.1893
2.60	-20.9588	-140.4048	55.8473

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-60.6867	80.6441	167.4230
1.40	-2.8079	19.2863	150.6230
2.60	-6.0365	-21.2153	133.8230

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-53.8499	-78.3793	174.0048
1.40	0.9091	-12.1305	157.2048
2.60	-20.9588	47.3396	140.4048

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-49.4737	-129.1534	66.7063
0.76	9.1514	-69.3749	66.7063
1.40	34.7763	0.4012	66.7063
2.04	14.7973	74.7102	66.7063
2.60	-43.4228	131.6358	66.7063

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 4)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-4.7164	108.8338	19.2366
0.82	42.9906	46.3176	27.0234
1.40	54.6524	-5.9207	34.2438
2.00	34.8139	-60.2075	41.7474
2.60	-17.5967	-114.4943	49.2510

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-49.4737	67.9128	132.8338
1.40	-0.9536	15.7937	120.8338
2.60	-4.7164	-19.2366	108.8338



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 112 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-43.4228	-65.5436	138.4943
1.40	2.1727	-9.5444	126.4943
2.60	-17.5967	41.6150	114.4943

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-54.1437	-162.6690	63.0841
0.76	19.5326	-86.7071	63.0841
1.40	51.3702	1.2471	63.0841
2.04	25.8752	94.3886	63.0841
2.60	-47.4245	165.3800	63.0841

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 5)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-39.0631	133.8102	37.7027
0.82	19.7734	57.3848	46.6874
1.40	34.3561	-6.8696	55.0187
2.00	10.2022	-73.6436	63.6767
2.60	-54.0162	-140.4176	72.3347

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-54.1437	64.1567	167.4102
1.40	-16.0497	2.7989	150.6102
2.60	-39.0631	-37.7027	133.8102

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-47.4245	-62.0529	174.0176
1.40	-12.2347	4.3071	157.2176
2.60	-54.0162	63.9608	140.4176

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-44.0212	-129.1330	53.0384
0.76	14.5676	-69.2816	53.0384
1.40	40.1408	0.4521	53.0384
2.04	20.1477	74.7017	53.0384
2.60	-38.0683	131.6396	53.0384

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 6)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-32.2386	108.8231	32.9761
0.82	15.4617	46.3070	40.7629
1.40	27.1173	-5.9314	47.9833
2.00	7.2725	-60.2182	55.4869
2.60	-45.1445	-114.5050	62.9905

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 113 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

0.20	-44.0212	54.1733	132.8231
1.40	-11.9885	2.0542	120.8231
2.60	-32.2386	-32.9761	108.8231

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-38.0683	-51.9382	138.5050
1.40	-8.7805	4.1536	126.5050
2.60	-45.1445	55.4660	114.5050

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-60.6867	-162.6934	79.4856
0.76	13.0332	-86.8191	79.4856
1.40	44.9328	1.1860	79.4856
2.04	19.4547	94.3988	79.4856
2.60	-53.8499	165.3755	79.4856

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 7)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-6.0365	133.8230	21.2153
0.82	52.8081	57.3976	30.2000
1.40	67.3982	-6.8568	38.5313
2.00	43.2519	-73.6308	47.1893
2.60	-20.9588	-140.4048	55.8473

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-60.6867	80.6441	167.4230
1.40	-2.8079	19.2863	150.6230
2.60	-6.0365	-21.2153	133.8230

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-53.8499	-78.3793	174.0048
1.40	0.9091	-12.1305	157.2048
2.60	-20.9588	47.3396	140.4048

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-49.4737	-129.1534	66.7063
0.76	9.1514	-69.3749	66.7063
1.40	34.7763	0.4012	66.7063
2.04	14.7973	74.7102	66.7063
2.60	-43.4228	131.6358	66.7063

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 8)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-4.7164	108.8338	19.2366
0.82	42.9906	46.3176	27.0234
1.40	54.6524	-5.9207	34.2438
2.00	34.8139	-60.2075	41.7474
2.60	-17.5967	-114.4943	49.2510

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 114 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-49.4737	67.9128	132.8338
1.40	-0.9536	15.7937	120.8338
2.60	-4.7164	-19.2366	108.8338

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-43.4228	-65.5436	138.4943
1.40	2.1727	-9.5444	126.4943
2.60	-17.5967	41.6150	114.4943

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-54.1437	-162.6690	63.0841
0.76	19.5326	-86.7071	63.0841
1.40	51.3702	1.2471	63.0841
2.04	25.8752	94.3886	63.0841
2.60	-47.4245	165.3800	63.0841

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 9)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-39.0631	133.8102	37.7027
0.82	19.7734	57.3848	46.6874
1.40	34.3561	-6.8696	55.0187
2.00	10.2022	-73.6436	63.6767
2.60	-54.0162	-140.4176	72.3347

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-54.1437	64.1567	167.4102
1.40	-16.0497	2.7989	150.6102
2.60	-39.0631	-37.7027	133.8102

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-47.4245	-62.0529	174.0176
1.40	-12.2347	4.3071	157.2176
2.60	-54.0162	63.9608	140.4176

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-44.0212	-129.1330	53.0384
0.76	14.5676	-69.2816	53.0384
1.40	40.1408	0.4521	53.0384
2.04	20.1477	74.7017	53.0384
2.60	-38.0683	131.6396	53.0384

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 10)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-32.2386	108.8231	32.9761
0.82	15.4617	46.3070	40.7629
1.40	27.1173	-5.9314	47.9833
2.00	7.2725	-60.2182	55.4869
2.60	-45.1445	-114.5050	62.9905

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 115 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-44.0212	54.1733	132.8231
1.40	-11.9885	2.0542	120.8231
2.60	-32.2386	-32.9761	108.8231

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-38.0683	-51.9382	138.5050
1.40	-8.7805	4.1536	126.5050
2.60	-45.1445	55.4660	114.5050

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-27.8378	-54.9391	51.8667
0.76	-3.2250	-27.8906	52.0642
1.40	6.6294	2.1514	52.2872
2.04	-2.7224	32.5400	52.5102
2.60	-27.2374	54.2085	52.7077

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 11)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	7.5868	33.2355	13.3498
0.82	22.8870	15.9106	13.5680
1.40	27.4355	-0.1543	13.7703
2.00	22.3345	-16.8492	13.9805
2.60	7.2166	-33.5440	14.1908

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-27.8378	52.7895	56.8150
1.40	9.7133	12.2712	45.0252
2.60	7.5868	-13.3498	33.2355

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-27.2374	-51.8192	57.1235
1.40	9.5515	-11.6887	45.3338
2.60	7.2166	13.2002	33.5440

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.1296	-56.1531	51.9716
0.76	-2.9744	-28.4921	52.1691
1.40	7.0913	2.2153	52.3920
2.04	-2.4724	33.2697	52.6150
2.60	-27.5303	55.3996	52.8125

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 12)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	7.5437	33.6556	13.2462
0.82	23.0376	16.1126	13.4643

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 116 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

1.40	27.6443	-0.1546	13.6666
2.00	22.4800	-17.0597	13.8769
2.60	7.1726	-33.9649	14.0871

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.1296	52.8931	58.0761
1.40	9.5459	12.3749	45.8659
2.60	7.5437	-13.2462	33.6556

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-27.5303	-51.9253	58.3853
1.40	9.3852	-11.7918	46.1751
2.60	7.1726	13.0979	33.9649

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-29.0198	-56.1567	56.9658
0.76	-3.8594	-28.5042	57.1633
1.40	6.2123	2.2113	57.3863
2.04	-3.3516	33.2739	57.6092
2.60	-28.4109	55.3988	57.8068

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 13)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	6.7329	33.6580	16.7260
0.82	22.2283	16.1149	16.9442
1.40	26.8363	-0.1523	17.1465
2.00	21.6734	-17.0574	17.3567
2.60	6.3675	-33.9625	17.5670

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-29.0198	57.8983	58.0784
1.40	11.2405	12.0418	45.8682
2.60	6.7329	-16.7260	33.6580

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.4109	-56.9118	58.3830
1.40	11.0699	-11.4608	46.1728
2.60	6.3675	16.5673	33.9625

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.7280	-54.9427	56.8609
0.76	-4.1100	-27.9027	57.0584
1.40	5.7504	2.1475	57.2814
2.04	-3.6016	32.5441	57.5044
2.60	-28.1180	54.2077	57.7019

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 14)**

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N. progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 117 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	-----------------	-----------	----------------------------

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	6.7761	33.2378	16.8296
0.82	22.0777	15.9130	17.0478
1.40	26.6276	-0.1520	17.2501
2.00	21.5279	-16.8468	17.4603
2.60	6.4114	-33.5417	17.6706

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.7280	57.7947	56.8173
1.40	11.4079	11.9382	45.0276
2.60	6.7761	-16.8296	33.2378

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.1180	-56.8057	57.1212
1.40	11.2361	-11.3576	45.3315
2.60	6.4114	16.6696	33.5417

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.1965	-55.0810	41.2471
0.76	5.3083	-27.3746	41.0496
1.40	14.7725	2.7897	40.8266
2.04	5.0875	32.8391	40.6036
2.60	-19.4742	54.0630	40.4061

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 15)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-11.9165	33.4355	25.7563
0.82	3.5082	16.1106	25.5381
1.40	8.1722	0.0457	25.3358
2.00	3.1912	-16.6492	25.1255
2.60	-11.8068	-33.3440	24.9153

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.1965	40.4559	57.0150
1.40	4.0947	0.4438	45.2252
2.60	-11.9165	-24.7417	33.4355

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.4742	-41.2240	56.9236
1.40	4.1984	-0.7057	45.1338
2.60	-11.8068	24.9153	33.3440

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 16)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.4894	-56.2957	41.3519
0.76	5.5583	-27.9771	41.1544
1.40	15.2344	2.8526	40.9314
2.04	5.3382	33.5679	40.7084
2.60	-19.7660	55.2534	40.5109

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N. progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 118 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	-----------------	-----------	----------------------------

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 16)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-11.9604	33.8563	25.6526
0.82	3.6584	16.3133	25.4345
1.40	8.3810	0.0461	25.2321
2.00	3.3371	-16.8590	25.0219
2.60	-11.8498	-33.7642	24.8117

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.4894	40.5620	58.2768
1.40	3.9284	0.5469	46.0666
2.60	-11.9604	-24.6394	33.8563

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 16)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.7660	-41.3276	58.1847
1.40	4.0309	-0.8094	45.9744
2.60	-11.8498	24.8117	33.7642

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.3700	-56.2944	46.3461
0.76	4.6791	-27.9808	46.1486
1.40	14.3554	2.8581	45.9256
2.04	4.4532	33.5801	45.7026
2.60	-20.6561	55.2577	45.5051

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 17)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-12.7656	33.8540	29.1325
0.82	2.8518	16.3110	28.9143
1.40	7.5731	0.0438	28.7120
2.00	2.5278	-16.8614	28.5017
2.60	-12.6606	-33.7665	28.2915

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.3700	45.5486	58.2745
1.40	5.6131	0.2159	46.0642
2.60	-12.7656	-28.1088	33.8540

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.6561	-46.3328	58.1870
1.40	5.7255	-0.4763	45.9767
2.60	-12.6606	28.2915	33.7665

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.0771	-55.0797	46.2413
0.76	4.4291	-27.3784	46.0438

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 119 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

1.40	13.8935	2.7953	45.8208
2.04	4.2025	32.8513	45.5978
2.60	-20.3643	54.0673	45.4003

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 18)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-12.7217	33.4332	29.2361
0.82	2.7016	16.1083	29.0179
1.40	7.3643	0.0434	28.8156
2.00	2.3818	-16.6515	28.6054
2.60	-12.6175	-33.3464	28.3951

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.0771	45.4425	57.0127
1.40	5.7793	0.1127	45.2229
2.60	-12.7217	-28.2111	33.4332

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.3643	-46.2292	56.9259
1.40	5.8930	-0.3727	45.1361
2.60	-12.6175	28.3951	33.3464

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-27.2390	-55.1814	52.7078
0.76	-2.7232	-27.2818	52.5103
1.40	6.6294	3.0505	52.2873
2.04	-3.2242	33.0518	52.0643
2.60	-27.8365	53.9998	51.8668

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 19)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	7.2150	33.5453	14.1907
0.82	22.7081	16.2205	13.9725
1.40	27.4356	0.1556	13.7702
2.00	22.5204	-16.5393	13.5599
2.60	7.5884	-33.2342	13.3497

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-27.2390	51.8193	57.1248
1.40	9.5499	11.6887	45.3351
2.60	7.2150	-13.2001	33.5453

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-27.8365	-52.7896	56.8137
1.40	9.7148	-12.2713	45.0240
2.60	7.5884	13.3497	33.2342

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)**



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 120 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-27.5319	-56.3961	52.8126
0.76	-2.4732	-27.8843	52.6151
1.40	7.0913	3.1133	52.3921
2.04	-2.9735	33.7806	52.1691
2.60	-28.1283	55.1902	51.9716

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 20)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	7.1711	33.9662	14.0870
0.82	22.8583	16.4232	13.8689
1.40	27.6443	0.1559	13.6666
2.00	22.6664	-16.7492	13.4563
2.60	7.5453	-33.6543	13.2461

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-27.5319	51.9254	58.3867
1.40	9.3837	11.7918	46.1764
2.60	7.1711	-13.0978	33.9662

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.1283	-52.8932	58.0748
1.40	9.5473	-12.3750	45.8646
2.60	7.5453	13.2461	33.6543

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.4126	-56.3949	57.8068
0.76	-3.3524	-27.8880	57.6093
1.40	6.2123	3.1189	57.3864
2.04	-3.8585	33.7928	57.1634
2.60	-29.0184	55.1945	56.9659

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 21)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	6.3659	33.9638	17.5669
0.82	22.0517	16.4208	17.3487
1.40	26.8364	0.1536	17.1464
2.00	21.8570	-16.7515	16.9361
2.60	6.7346	-33.6566	16.7259

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.4126	56.9119	58.3843
1.40	11.0684	11.4608	46.1741
2.60	6.3659	-16.5672	33.9638

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-29.0184	-57.8984	58.0771
1.40	11.2419	-12.0419	45.8669
2.60	6.7346	16.7259	33.6566

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 121 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.1196	-55.1802	57.7020
0.76	-3.6024	-27.2856	57.5045
1.40	5.7504	3.0561	57.2815
2.04	-4.1092	33.0639	57.0585
2.60	-28.7266	54.0041	56.8610

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 22)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	6.4099	33.5430	17.6705
0.82	21.9015	16.2182	17.4523
1.40	26.6276	0.1532	17.2500
2.00	21.7111	-16.5416	17.0398
2.60	6.7776	-33.2365	16.8295

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.1196	56.8058	57.1225
1.40	11.2346	11.3576	45.3328
2.60	6.4099	-16.6695	33.5430

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.7266	-57.7948	56.8160
1.40	11.4094	-11.9383	45.0263
2.60	6.7776	16.8295	33.2365

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.7675	-56.2318	40.5109
0.76	5.3374	-28.2526	40.7084
1.40	15.2344	2.4613	40.9314
2.04	5.5591	33.3311	41.1544
2.60	-19.4878	55.3039	41.3519

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 23)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-11.8514	33.7654	24.8117
0.82	3.7109	16.2224	25.0298
1.40	8.3810	-0.0448	25.2321
2.00	3.2826	-16.9499	25.4424
2.60	-11.9589	-33.8550	25.6526

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.7675	41.3276	58.1859
1.40	4.0294	0.8094	45.9757
2.60	-11.8514	-24.8117	33.7654

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.4878	-40.5620	58.2755

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 122 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

1.40	3.9300	-0.5469	46.0653
2.60	-11.9589	24.6394	33.8550

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 24)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.4757	-55.0178	40.4061
0.76	5.0867	-27.6511	40.6036
1.40	14.7725	2.3974	40.8266
2.04	5.3091	32.6013	41.0495
2.60	-19.1949	54.1128	41.2471

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 24)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-11.8083	33.3453	24.9153
0.82	3.5603	16.0205	25.1335
1.40	8.1722	-0.0445	25.3358
2.00	3.1371	-16.7393	25.5460
2.60	-11.9150	-33.4342	25.7563

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 24)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.4757	41.2240	56.9248
1.40	4.1969	0.7057	45.1350
2.60	-11.8083	-24.9153	33.3453

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 24)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.1949	-40.4559	57.0137
1.40	4.0962	-0.4437	45.2240
2.60	-11.9150	24.7417	33.4342

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 25)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.3658	-55.0214	45.4003
0.76	4.2017	-27.6632	45.5978
1.40	13.8935	2.3935	45.8208
2.04	4.4299	32.6055	46.0438
2.60	-20.0755	54.1120	46.2413

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 25)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-12.6190	33.3476	28.3951
0.82	2.7510	16.0228	28.6133
1.40	7.3643	-0.0421	28.8156
2.00	2.3305	-16.7370	29.0259
2.60	-12.7202	-33.4319	29.2361

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 25)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.3658	46.2292	56.9271
1.40	5.8915	0.3727	45.1374
2.60	-12.6190	-28.3951	33.3476

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 25)**

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 123 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.0755	-45.4424	57.0114
1.40	5.7809	-0.1127	45.2217
2.60	-12.7202	28.2111	33.4319

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 26)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.6577	-56.2354	45.5051
0.76	4.4524	-28.2647	45.7026
1.40	14.3554	2.4573	45.9256
2.04	4.6799	33.3352	46.1486
2.60	-20.3684	55.3031	46.3461

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 26)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-12.6621	33.7678	28.2915
0.82	2.9015	16.2248	28.5097
1.40	7.5730	-0.0425	28.7120
2.00	2.4760	-16.9476	28.9222
2.60	-12.7641	-33.8527	29.1325

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 26)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.6577	46.3328	58.1883
1.40	5.7240	0.4763	45.9780
2.60	-12.6621	-28.2915	33.7678

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 26)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.3684	-45.5485	58.2732
1.40	5.6147	-0.2158	46.0630
2.60	-12.7641	28.1088	33.8527

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 27)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-22.6771	-56.1327	38.3036
0.76	2.4418	-28.3988	38.5011
1.40	12.4558	2.2662	38.7241
2.04	2.8780	33.2612	38.9471
2.60	-22.1757	55.4033	39.1446

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 27)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.9785	33.6450	26.9856
0.82	-4.4913	16.1020	27.2038
1.40	0.1093	-0.1653	27.4061
2.00	-5.0614	-17.0704	27.6164
2.60	-20.3752	-33.9755	27.8266

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 27)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-22.6771	39.1537	58.0655
1.40	-1.4890	-1.3646	45.8552

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 124 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

2.60 -19.9785 -26.9856 33.6450

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 27)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-22.1757	-38.3199	58.3960
1.40	-1.5680	1.9062	46.1858
2.60	-20.3752	26.9488	33.9755

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 28)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-22.3853	-54.9187	38.1988
0.76	2.1911	-27.7973	38.3963
1.40	11.9939	2.2023	38.6193
2.04	2.6280	32.5315	38.8423
2.60	-21.8828	54.2122	39.0398

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 28)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.9354	33.2248	27.0893
0.82	-4.6419	15.9000	27.3075
1.40	-0.0995	-0.1649	27.5098
2.00	-5.2069	-16.8598	27.7200
2.60	-20.3313	-33.5547	27.9303

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 28)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-22.3853	39.0500	56.8043
1.40	-1.3215	-1.4682	45.0146
2.60	-19.9354	-27.0893	33.2248

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 28)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-21.8828	-38.2138	57.1342
1.40	-1.4017	2.0093	45.3445
2.60	-20.3313	27.0511	33.5547

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 29)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-23.5673	-56.1363	43.2978
0.76	1.5568	-28.4109	43.4953
1.40	11.5768	2.2622	43.7183
2.04	1.9989	33.2654	43.9413
2.60	-23.0564	55.4025	44.1388

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 29)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.7893	33.6473	30.4655
0.82	-5.3006	16.1043	30.6836
1.40	-0.6987	-0.1630	30.8859
2.00	-5.8680	-17.0681	31.0962
2.60	-21.1804	-33.9732	31.3064

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 29)**

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 125 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-23.5673	44.1588	58.0678
1.40	0.2056	-1.6977	45.8575
2.60	-20.7893	-30.4655	33.6473

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 29)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-23.0564	-43.3065	58.3937
1.40	0.1167	2.2372	46.1834
2.60	-21.1804	30.4182	33.9732

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 30)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-23.2754	-54.9223	43.1930
0.76	1.3061	-27.8094	43.3905
1.40	11.1149	2.1983	43.6135
2.04	1.7488	32.5356	43.8365
2.60	-22.7635	54.2114	44.0340

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 30)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.7461	33.2271	30.5691
0.82	-5.4512	15.9023	30.7873
1.40	-0.9074	-0.1626	30.9896
2.00	-6.0135	-16.8575	31.1998
2.60	-21.1365	-33.5524	31.4101

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 30)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-23.2754	44.0552	56.8066
1.40	0.3731	-1.8013	45.0169
2.60	-20.7461	-30.5691	33.2271

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 30)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-22.7635	-43.2004	57.1319
1.40	0.2829	2.3404	45.3421
2.60	-21.1365	30.5205	33.5524

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 31)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-22.1774	-56.4022	39.1447
0.76	2.8772	-27.8809	38.9472
1.40	12.4558	3.0527	38.7242
2.04	2.4426	33.6894	38.5012
2.60	-22.6757	55.1650	38.3037

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 31)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.3767	33.9768	27.8266
0.82	-4.6829	16.4338	27.6084
1.40	0.1093	0.1666	27.4061
2.00	-4.8623	-16.7386	27.1958
2.60	-19.9769	-33.6437	26.9856

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 126 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 31)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-22.1774	38.3200	58.3973
1.40	-1.5695	-1.9061	46.1871
2.60	-20.3767	-26.9488	33.9768

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 31)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-22.6757	-39.1537	58.0642
1.40	-1.4875	1.3646	45.8539
2.60	-19.9769	26.9856	33.6437

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 32)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-21.8845	-55.1875	39.0398
0.76	2.6272	-27.2785	38.8423
1.40	11.9939	2.9899	38.6193
2.04	2.1920	32.9606	38.3964
2.60	-22.3839	53.9746	38.1989

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 32)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-20.3328	33.5560	27.9302
0.82	-4.8330	16.2311	27.7120
1.40	-0.0995	0.1662	27.5097
2.00	-5.0082	-16.5287	27.2995
2.60	-19.9339	-33.2235	27.0892

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 32)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-21.8845	38.2139	57.1355
1.40	-1.4033	-2.0092	45.3457
2.60	-20.3328	-27.0511	33.5560

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 32)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-22.3839	-39.0501	56.8031
1.40	-1.3200	1.4682	45.0133
2.60	-19.9339	27.0892	33.2235

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 33)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-23.0581	-56.4009	44.1389
0.76	1.9980	-27.8846	43.9414
1.40	11.5768	3.0583	43.7184
2.04	1.5577	33.7016	43.4954
2.60	-23.5658	55.1693	43.2979

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 33)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-21.1819	33.9745	31.3064
0.82	-5.4895	16.4315	31.0882
1.40	-0.6986	0.1643	30.8859
2.00	-5.6716	-16.7409	30.6756

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 127 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

2.60                      -20.7877                      -33.6460                      30.4654

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 33)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-23.0581	43.3066	58.3950
1.40	0.1152	-2.2372	46.1847
2.60	-21.1819	-30.4182	33.9745

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 33)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-23.5658	-44.1589	58.0665
1.40	0.2071	1.6976	45.8562
2.60	-20.7877	30.4654	33.6460

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 34)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-22.7651	-55.1862	44.0341
0.76	1.7480	-27.2822	43.8366
1.40	11.1149	2.9955	43.6136
2.04	1.3070	32.9727	43.3906
2.60	-23.2740	53.9789	43.1931

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 34)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-21.1379	33.5536	31.4100
0.82	-5.6397	16.2288	31.1918
1.40	-0.9074	0.1639	30.9895
2.00	-5.8176	-16.5310	30.7793
2.60	-20.7446	-33.2259	30.5690

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 34)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-22.7651	43.2005	57.1332
1.40	0.2814	-2.3403	45.3434
2.60	-21.1379	-30.5205	33.5536

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 34)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-23.2740	-44.0553	56.8054
1.40	0.3746	1.8013	45.0156
2.60	-20.7446	30.5690	33.2259

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 35)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-43.3748	-112.1568	57.7463
0.76	7.4353	-59.7811	57.7463
1.40	29.3807	0.9163	57.7463
2.04	11.7726	65.1254	57.7463
2.60	-38.7528	113.9150	57.7463

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 35)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-0.8830	91.4333	13.2112





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 128 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

0.82	39.3658	39.3208	19.2010
1.40	49.3910	-4.5932	24.7552
2.00	32.9442	-50.2292	30.5272
2.60	-10.8841	-95.8652	36.2992

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 35)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-43.3748	58.5403	115.4333
1.40	-0.6064	15.2159	103.4333
2.60	-0.8830	-13.2112	91.4333

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 35)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-38.7528	-56.9902	119.8652
1.40	1.8594	-10.3810	107.8652
2.60	-10.8841	30.6326	95.8652

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 36)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-37.3971	-97.0825	53.3163
0.76	5.9596	-49.4766	53.3163
1.40	23.4168	3.0495	53.3163
2.04	7.3667	55.9609	53.3163
2.60	-35.1076	94.3782	53.3163

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 36)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	0.0580	76.1630	13.1990
0.82	34.1750	34.4540	13.1990
1.40	43.7934	-1.1356	13.1990
2.00	32.0165	-38.1208	13.1990
2.60	-1.9515	-75.1060	13.1990

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 36)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-37.3971	54.3308	100.1630
1.40	1.5864	13.1173	88.1630
2.60	0.0580	-13.1990	76.1630

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 36)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-35.1076	-52.3368	99.1060
1.40	1.6013	-10.8459	87.1060
2.60	-1.9515	13.1990	75.1060

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 37)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-26.8793	-55.6663	48.3904
0.76	-2.0467	-27.8800	48.3904
1.40	7.6598	2.6319	48.3904
2.04	-2.0459	33.1531	48.3904
2.60	-26.8778	54.6979	48.3904

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 37)**

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 129 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	8.1778	33.6006	9.2728
0.82	23.6714	16.1667	9.2728
1.40	28.3386	0.0006	9.2728
2.00	23.2990	-16.7994	9.2728
2.60	8.1794	-33.5994	9.2728

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 37)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-26.8793	48.4063	57.6006
1.40	7.9500	12.1181	45.6006
2.60	8.1778	-9.2728	33.6006

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 37)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-26.8778	-48.4063	57.5994
1.40	7.9515	-12.1181	45.5994
2.60	8.1794	9.2728	33.5994

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 38)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.3558	-53.3784	50.2741
0.76	-3.8625	-29.0535	50.2741
1.40	7.0549	0.2831	50.2741
2.04	-1.4441	32.3849	50.2741
2.60	-26.6186	56.8511	50.2741

**Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 38)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	10.4894	31.0383	7.6957
0.82	24.3876	13.6044	11.8886
1.40	27.5754	-2.5617	15.7765
2.00	20.9984	-19.3617	19.8169
2.60	4.3414	-36.1617	23.8573

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 38)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.3558	50.0164	55.0383
1.40	8.3690	13.6952	43.0383
2.60	10.4894	-7.6957	31.0383

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 38)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-26.6186	-50.5648	60.1617
1.40	10.2981	-11.7256	48.1617
2.60	4.3414	20.3987	36.1617

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 39)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-26.8793	-55.6663	48.3904
0.76	-2.0467	-27.8800	48.3904
1.40	7.6598	2.6319	48.3904
2.04	-2.0459	33.1531	48.3904

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 130 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

2.60                      -26.8778                      54.6979                      48.3904

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 39)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	8.1778	33.6006	9.2728
0.82	23.6714	16.1667	9.2728
1.40	28.3386	0.0006	9.2728
2.00	23.2990	-16.7994	9.2728
2.60	8.1794	-33.5994	9.2728

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 39)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-26.8793	48.4063	57.6006
1.40	7.9500	12.1181	45.6006
2.60	8.1778	-9.2728	33.6006

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 39)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-26.8778	-48.4063	57.5994
1.40	7.9515	-12.1181	45.5994
2.60	8.1794	9.2728	33.5994

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 40)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-37.9223	-112.1365	44.0784
0.76	12.8515	-59.6878	44.0784
1.40	34.7452	0.9672	44.0784
2.04	17.1230	65.1169	44.0784
2.60	-33.3983	113.9188	44.0784

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 40)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.4052	91.4226	26.9507
0.82	11.8370	39.3101	32.9405
1.40	21.8559	-4.6039	38.4947
2.00	5.4028	-50.2399	44.2667
2.60	-38.4320	-95.8759	50.0387

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 40)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-37.9223	44.8008	115.4226
1.40	-11.6413	1.4764	103.4226
2.60	-28.4052	-26.9507	91.4226

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 40)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-33.3983	-43.3848	119.8759
1.40	-9.0938	3.3170	107.8759
2.60	-38.4320	44.4836	95.8759

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 41)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-21.4557	-55.6592	34.6715

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 131 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

0.76	3.3566	-27.8315	34.6715
1.40	13.0442	2.6271	34.6715
2.04	3.3574	33.1031	34.6715
2.60	-21.4542	54.6872	34.6715

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 41)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.3347	33.6006	22.9961
0.82	-3.8411	16.1667	22.9961
1.40	0.8261	0.0006	22.9961
2.00	-4.2135	-16.7994	22.9961
2.60	-19.3331	-33.5994	22.9961

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 41)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-21.4557	34.6829	57.6006
1.40	-3.0945	-1.6052	45.6006
2.60	-19.3347	-22.9961	33.6006

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 41)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-21.4542	-34.6829	57.5994
1.40	-3.0929	1.6052	45.5994
2.60	-19.3331	22.9961	33.5994

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 42)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-21.4557	-55.6592	34.6715
0.76	3.3566	-27.8315	34.6715
1.40	13.0442	2.6271	34.6715
2.04	3.3574	33.1031	34.6715
2.60	-21.4542	54.6872	34.6715

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 42)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-19.3347	33.6006	22.9961
0.82	-3.8411	16.1667	22.9961
1.40	0.8261	0.0006	22.9961
2.00	-4.2135	-16.7994	22.9961
2.60	-19.3331	-33.5994	22.9961

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 42)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-21.4557	34.6829	57.6006
1.40	-3.0945	-1.6052	45.6006
2.60	-19.3347	-22.9961	33.6006

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 42)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-21.4542	-34.6829	57.5994
1.40	-3.0929	1.6052	45.5994
2.60	-19.3331	22.9961	33.5994

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 43)**

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 132 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-43.3748	-112.1568	57.7463
0.76	7.4353	-59.7811	57.7463
1.40	29.3807	0.9163	57.7463
2.04	11.7726	65.1254	57.7463
2.60	-38.7528	113.9150	57.7463

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 43)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-0.8830	91.4333	13.2112
0.82	39.3658	39.3208	19.2010
1.40	49.3910	-4.5932	24.7552
2.00	32.9442	-50.2292	30.5272
2.60	-10.8841	-95.8652	36.2992

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 43)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-43.3748	58.5403	115.4333
1.40	-0.6064	15.2159	103.4333
2.60	-0.8830	-13.2112	91.4333

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 43)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-38.7528	-56.9902	119.8652
1.40	1.8594	-10.3810	107.8652
2.60	-10.8841	30.6326	95.8652

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 44)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-37.3971	-97.0825	53.3163
0.76	5.9596	-49.4766	53.3163
1.40	23.4168	3.0495	53.3163
2.04	7.3667	55.9609	53.3163
2.60	-35.1076	94.3782	53.3163

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 44)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	0.0580	76.1630	13.1990
0.82	34.1750	34.4540	13.1990
1.40	43.7934	-1.1356	13.1990
2.00	32.0165	-38.1208	13.1990
2.60	-1.9515	-75.1060	13.1990

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 44)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-37.3971	54.3308	100.1630
1.40	1.5864	13.1173	88.1630
2.60	0.0580	-13.1990	76.1630

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 44)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-35.1076	-52.3368	99.1060
1.40	1.6013	-10.8459	87.1060
2.60	-1.9515	13.1990	75.1060

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N. progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 133 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	-----------------	-----------	----------------------------

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 45)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.3558	-53.3784	50.2741
0.76	-3.8625	-29.0535	50.2741
1.40	7.0549	0.2831	50.2741
2.04	-1.4441	32.3849	50.2741
2.60	-26.6186	56.8511	50.2741

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 45)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	10.4894	31.0383	7.6957
0.82	24.3876	13.6044	11.8886
1.40	27.5754	-2.5617	15.7765
2.00	20.9984	-19.3617	19.8169
2.60	4.3414	-36.1617	23.8573

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 45)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.3558	50.0164	55.0383
1.40	8.3690	13.6952	43.0383
2.60	10.4894	-7.6957	31.0383

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 45)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-26.6186	-50.5648	60.1617
1.40	10.2981	-11.7256	48.1617
2.60	4.3414	20.3987	36.1617

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 46)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-37.9223	-112.1365	44.0784
0.76	12.8515	-59.6878	44.0784
1.40	34.7452	0.9672	44.0784
2.04	17.1230	65.1169	44.0784
2.60	-33.3983	113.9188	44.0784

**Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 46)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-28.4052	91.4226	26.9507
0.82	11.8370	39.3101	32.9405
1.40	21.8559	-4.6039	38.4947
2.00	5.4028	-50.2399	44.2667
2.60	-38.4320	-95.8759	50.0387

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 46)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-37.9223	44.8008	115.4226
1.40	-11.6413	1.4764	103.4226
2.60	-28.4052	-26.9507	91.4226

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 46)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
-------	---------	--------	--------



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.progr.	REV.	Pag.di Pag.
L0703	211	E	16	O2700	REL	02	C	134 di 277

0.20	-33.3983	-43.3848	119.8759
1.40	-9.0938	3.3170	107.8759
2.60	-38.4320	44.4836	95.8759

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N. progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 135 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	-----------------	-----------	----------------------------

## Pressioni terreno

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	82
0.76	81
1.40	81
2.04	81
2.60	82

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	58
2.04	58
2.60	58

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	142
0.76	148
1.40	156
2.04	164
2.60	173

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	110
0.76	116
1.40	123
2.04	130
2.60	137

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	142
0.76	148
1.40	155
2.04	164
2.60	173

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	111
0.76	116
1.40	122
2.04	130
2.60	137

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	142
0.76	148
1.40	156
2.04	164
2.60	173

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 136 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	110
0.76	116
1.40	123
2.04	130
2.60	137

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	142
0.76	148
1.40	155
2.04	164
2.60	173

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	111
0.76	116
1.40	122
2.04	130
2.60	137

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	56
0.76	57
1.40	57
2.04	58
2.60	58

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	59
2.04	59
2.60	60

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	59
2.04	59
2.60	60

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	56
0.76	57
1.40	57
2.04	58
2.60	58

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 137 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

1.40	57
2.04	57
2.60	57

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 16)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	59
0.76	59
1.40	58
2.04	58
2.60	59

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 17)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	59
0.76	59
1.40	58
2.04	58
2.60	59

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 18)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	57
2.04	57
2.60	57

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 19)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	57
2.04	57
2.60	56

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 20)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	60
0.76	59
1.40	59
2.04	58
2.60	58

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 21)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	60
0.76	59
1.40	59
2.04	58
2.60	58

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 22)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	57
2.04	57
2.60	56

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 138 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 23)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	59
0.76	58
1.40	58
2.04	59
2.60	59

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 24)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	57
0.76	57
1.40	57
2.04	58
2.60	58

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 25)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	57
0.76	57
1.40	57
2.04	58
2.60	58

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 26)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	59
0.76	58
1.40	58
2.04	59
2.60	59

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 27)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	59
2.04	59
2.60	60

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 28)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	57
0.76	57
1.40	57
2.04	58
2.60	58

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 29)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	59
2.04	59
2.60	60

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 30)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	57

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 139 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

0.76	57
1.40	57
2.04	58
2.60	58

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 31)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	60
0.76	59
1.40	59
2.04	58
2.60	58

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 32)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	57
2.04	57
2.60	57

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 33)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	60
0.76	59
1.40	59
2.04	58
2.60	58

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 34)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	57
2.04	57
2.60	57

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 35)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	98
0.76	103
1.40	108
2.04	113
2.60	119

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 36)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	92
0.76	92
1.40	93
2.04	94
2.60	95

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 37)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	58
2.04	58
2.60	58

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 140 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 38)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	50
0.76	54
1.40	58
2.04	62
2.60	66

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 39)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	58
2.04	58
2.60	58

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 40)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	99
0.76	103
1.40	107
2.04	113
2.60	119

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 41)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	58
2.04	58
2.60	58

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 42)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	58
0.76	58
1.40	58
2.04	58
2.60	58

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 43)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	98
0.76	103
1.40	108
2.04	113
2.60	119

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 44)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	92
0.76	92
1.40	93
2.04	94
2.60	95

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 45)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
-------	------------------



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1  
Tratto Fabriano - Matelica Nord**

Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 141 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

0.20	50
0.76	54
1.40	58
2.04	62
2.60	66

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 46)**

<b>X [m]</b>	<b><math>\sigma_r</math> [kPa]</b>
0.20	99
0.76	103
1.40	107
2.04	113
2.60	119

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 142 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

## Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$N_u$	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
$M_u$	Momento ultimo, espressa in kNm
$A_f$	Area armatura inferiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$A_s$	Area armatura superiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$CS$	Coeff. di sicurezza sezione
$V_{Rd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rcd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rsd}$	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm <sup>2</sup>

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_f$	$A_s$	$CS$
1	0.20	26.14 (26.14)	51.75	307.28	155.20	7.70	7.70	5.94
2	0.76	-8.59 (-21.20)	51.75	426.41	-174.67	7.70	7.70	8.24
3	1.40	-22.13 (-22.13)	51.75	397.22	-169.90	7.70	7.70	7.68
4	2.04	-8.59 (-22.13)	51.75	397.22	-169.90	7.70	7.70	7.68
5	2.60	26.14 (26.14)	51.75	307.28	155.20	7.70	7.70	5.94

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$V$	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$A_{sw}$
1	0.20	-77.92	176.15	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-38.93	176.15	0.00	0.00	0.00
3	1.40	3.67	176.15	0.00	0.00	0.00
4	2.04	46.31	176.15	0.00	0.00	0.00
5	2.60	76.55	176.15	0.00	0.00	0.00

### Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_f$	$A_s$	$CS$
1	0.20	-15.50 (-15.50)	29.01	283.09	-151.24	7.70	7.70	9.76
2	0.82	6.19 (12.73)	29.01	381.22	167.28	7.70	7.70	13.14
3	1.40	12.73 (12.73)	29.01	381.22	167.28	7.70	7.70	13.14
4	2.00	5.67 (12.73)	29.01	381.22	167.28	7.70	7.70	13.14
5	2.60	-15.49 (-15.50)	29.01	283.09	-151.24	7.70	7.70	9.76

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$V$	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$A_{sw}$
1	0.20	47.04	173.08	0.00	0.00	0.00
2	0.82	22.63	173.08	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.00	173.08	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-23.52	173.08	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-47.04	173.08	0.00	0.00	0.00

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 2.11	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N. progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 143 di 277
----------------	----------------	--------------	-----------	--------------	---------------	-----------------	-----------	----------------------------

Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-26.14 (-26.14)	80.64	651.47	-211.15	5.65	7.70	8.08
2	1.40	3.41 (3.41)	63.84	5869.93	313.53	5.65	7.70	91.93
3	2.60	-15.50 (-24.89)	47.04	286.51	-151.63	5.65	7.70	6.09

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	51.77	180.05	0.00	0.00	0.00
2	1.40	0.95	177.78	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-29.01	175.51	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-26.14 (-26.14)	80.64	651.55	-211.17	5.65	7.70	8.08
2	1.40	3.41 (3.41)	63.84	5868.65	313.67	5.65	7.70	91.93
3	2.60	-15.49 (-24.89)	47.04	286.53	-151.63	5.65	7.70	6.09

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-51.77	180.05	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-0.95	177.78	0.00	0.00	0.00
3	2.60	29.01	175.51	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	19.56 (19.56)	41.96	346.84	161.66	7.70	7.70	8.27
2	0.76	-5.25 (-14.26)	41.96	594.85	-202.20	7.70	7.70	14.18
3	1.40	-14.93 (-14.93)	41.96	545.55	-194.14	7.70	7.70	13.00
4	2.04	-5.25 (-14.93)	41.96	545.55	-194.14	7.70	7.70	13.00
5	2.60	19.55 (19.56)	41.96	346.84	161.66	7.70	7.70	8.27

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-55.66	174.83	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.81	174.83	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.63	174.83	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.09	174.83	0.00	0.00	0.00
5	2.60	54.68	174.83	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione





## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1 Tratto Fabriano - Matelica Nord

Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 144 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-11.88 (-11.88)	24.19	320.51	-157.36	7.70	7.70	13.25
2	0.82	3.62 (8.28)	24.19	586.78	200.88	7.70	7.70	24.25
3	1.40	8.28 (8.28)	24.19	586.78	200.88	7.70	7.70	24.25
4	2.00	3.24 (8.28)	24.19	586.78	200.88	7.70	7.70	24.25
5	2.60	-11.88 (-11.88)	24.19	320.51	-157.36	7.70	7.70	13.25

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.60	172.43	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.17	172.43	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.00	172.43	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.80	172.43	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.60	172.43	0.00	0.00	0.00

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

### 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	0.20	-19.56 (-19.56)	57.60	594.65	-201.89	5.65	7.70	10.32
2	1.40	4.13 (4.13)	45.60	4586.54	415.29	5.65	7.70	100.58
3	2.60	-11.88 (-19.56)	33.60	250.42	-145.74	5.65	7.70	7.45

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	41.97	176.94	0.00	0.00	0.00
2	1.40	0.34	175.32	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-24.19	173.70	0.00	0.00	0.00

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

### 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	0.20	-19.55 (-19.55)	57.60	594.72	-201.90	5.65	7.70	10.33
2	1.40	4.13 (4.13)	45.60	4585.37	415.35	5.65	7.70	100.56
3	2.60	-11.88 (-19.55)	33.60	250.43	-145.74	5.65	7.70	7.45

### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-41.97	176.94	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-0.34	175.32	0.00	0.00	0.00
3	2.60	24.19	173.70	0.00	0.00	0.00

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

### 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	0.20	60.69 (60.69)	79.49	174.94	133.56	7.70	7.70	2.20
2	0.76	-13.03 (-41.16)	79.49	296.18	-153.38	7.70	7.70	3.73



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 145 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

3	1.40	-44.93 (-44.93)	79.49	261.22	-147.67	7.70	7.70	3.29
4	2.04	-19.45 (-44.93)	79.49	261.22	-147.67	7.70	7.70	3.29
5	2.60	53.85 (60.69)	79.49	174.94	133.56	7.70	7.70	2.20

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-162.69	179.89	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-86.82	179.89	0.00	0.00	0.00
3	1.40	1.19	179.89	0.00	0.00	0.00
4	2.04	94.40	179.89	0.00	0.00	0.00
5	2.60	165.38	179.89	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-6.04 (-20.96)	21.22	127.32	-125.78	7.70	7.70	6.00
2	0.82	52.81 (67.40)	30.20	50.75	113.27	7.70	7.70	1.68
3	1.40	67.40 (67.40)	38.53	66.20	115.79	7.70	7.70	1.72
4	2.00	43.25 (67.11)	47.19	83.40	118.60	7.70	7.70	1.77
5	2.60	-20.96 (-20.96)	55.85	495.51	-185.96	7.70	7.70	8.87

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	133.82	172.03	0.00	0.00	0.00
2	0.82	57.40	173.24	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-6.86	174.36	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-73.63	175.53	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-140.40	176.70	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-60.69 (-60.69)	167.42	526.14	-190.71	5.65	7.70	3.14
2	1.40	-2.81 (-9.06)	150.62	5498.71	-330.63	5.65	7.70	36.51
3	2.60	-6.04 (-12.91)	133.82	4322.12	-416.96	5.65	7.70	32.30

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	80.64	191.76	0.00	0.00	0.00
2	1.40	19.29	189.50	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-21.22	187.23	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-53.85 (-53.85)	174.00	716.65	-221.78	5.65	7.70	4.12



## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1

### Tratto Fabriano - Matelica Nord

Opere d'arte minori: opere di attraversamento

Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 146 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

2	1.40	0.91 (2.48)	157.20	6390.21	100.65	5.65	7.70	40.65
3	2.60	-20.96 (-36.30)	140.40	1056.19	-273.04	5.65	7.70	7.52

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-78.38	192.65	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-12.13	190.38	0.00	0.00	0.00
3	2.60	47.34	188.12	0.00	0.00	0.00

#### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

#### 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	0.20	49.47 (49.47)	66.71	181.54	134.64	7.70	7.70	2.72
2	0.76	-9.15 (-31.63)	66.71	337.85	-160.19	7.70	7.70	5.06
3	1.40	-34.78 (-34.78)	66.71	293.25	-152.90	7.70	7.70	4.40
4	2.04	-14.80 (-34.78)	66.71	293.25	-152.90	7.70	7.70	4.40
5	2.60	43.42 (49.47)	66.71	181.54	134.64	7.70	7.70	2.72

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-129.15	178.17	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-69.37	178.17	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.40	178.17	0.00	0.00	0.00
4	2.04	74.71	178.17	0.00	0.00	0.00
5	2.60	131.64	178.17	0.00	0.00	0.00

#### Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

#### 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	0.20	-4.72 (-17.60)	19.24	139.72	-127.81	7.70	7.70	7.26
2	0.82	42.99 (54.65)	27.02	56.47	114.20	7.70	7.70	2.09
3	1.40	54.65 (54.65)	34.24	73.28	116.95	7.70	7.70	2.14
4	2.00	34.81 (54.32)	41.75	92.26	120.05	7.70	7.70	2.21
5	2.60	-17.60 (-17.60)	49.25	541.54	-193.48	7.70	7.70	11.00

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	108.83	171.76	0.00	0.00	0.00
2	0.82	46.32	172.81	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-5.92	173.79	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-60.21	174.80	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-114.49	175.81	0.00	0.00	0.00

#### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 147 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

1	0.20	-49.47 (-49.47)	132.83	501.07	-186.62	5.65	7.70	3.77
2	1.40	-0.95 (-6.07)	120.83	5851.20	-293.97	5.65	7.70	48.42
3	2.60	-4.72 (-10.95)	108.83	4199.65	-422.50	5.65	7.70	38.59

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	67.91	187.09	0.00	0.00	0.00
2	1.40	15.79	185.47	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-19.24	183.85	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ff</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-43.42 (-43.42)	138.49	697.30	-218.63	5.65	7.70	5.03
2	1.40	2.17 (3.36)	126.49	6289.62	167.03	5.65	7.70	49.72
3	2.60	-17.60 (-31.08)	114.49	951.69	-258.34	5.65	7.70	8.31

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-65.54	187.86	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-9.54	186.24	0.00	0.00	0.00
3	2.60	41.62	184.62	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ff</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	54.14 (54.14)	63.08	151.07	129.66	7.70	7.70	2.39
2	0.76	-19.53 (-47.63)	63.08	177.46	-133.98	7.70	7.70	2.81
3	1.40	-51.37 (-51.37)	63.08	161.28	-131.33	7.70	7.70	2.56
4	2.04	-25.88 (-51.37)	63.08	161.28	-131.33	7.70	7.70	2.56
5	2.60	47.42 (54.14)	63.08	151.07	129.66	7.70	7.70	2.39

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-162.67	177.68	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-86.71	177.68	0.00	0.00	0.00
3	1.40	1.25	177.68	0.00	0.00	0.00
4	2.04	94.39	177.68	0.00	0.00	0.00
5	2.60	165.38	177.68	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ff</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-39.06 (-54.02)	37.70	82.70	-118.49	7.70	7.70	2.19
2	0.82	19.77 (34.36)	46.69	183.38	134.94	7.70	7.70	3.93
3	1.40	34.36 (34.36)	55.02	227.70	142.19	7.70	7.70	4.14



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N. progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 148 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	-----------------	-----------	----------------------------

4	2.00	10.20 (34.06)	63.68	282.57	151.16	7.70	7.70	4.44
5	2.60	-54.02 (-54.02)	72.33	179.96	-134.38	7.70	7.70	2.49

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	133.81	174.25	0.00	0.00	0.00
2	0.82	57.38	175.46	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-6.87	176.59	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-73.64	177.76	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-140.42	178.93	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-54.14 (-54.14)	167.41	654.31	-211.62	5.65	7.70	3.91
2	1.40	-16.05 (-16.96)	150.61	3876.73	-436.47	5.65	7.70	25.74
3	2.60	-39.06 (-51.28)	133.81	476.55	-182.62	5.65	7.70	3.56

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	64.16	191.76	0.00	0.00	0.00
2	1.40	2.80	189.49	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-37.70	187.23	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-47.42 (-54.02)	174.02	712.11	-221.04	5.65	7.70	4.09
2	1.40	-12.23 (-13.63)	157.22	4614.05	-400.02	5.65	7.70	29.35
3	2.60	-54.02 (-54.02)	140.42	473.41	-182.11	5.65	7.70	3.37

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-62.05	192.65	0.00	0.00	0.00
2	1.40	4.31	190.39	0.00	0.00	0.00
3	2.60	63.96	188.12	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	44.02 (44.02)	53.04	157.49	130.71	7.70	7.70	2.97
2	0.76	-14.57 (-37.01)	53.04	196.41	-137.07	7.70	7.70	3.70
3	1.40	-40.14 (-40.14)	53.04	176.90	-133.88	7.70	7.70	3.34
4	2.04	-20.15 (-40.14)	53.04	176.90	-133.88	7.70	7.70	3.34
5	2.60	38.07 (44.02)	53.04	157.49	130.71	7.70	7.70	2.97



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 149 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-129.13	176.32	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-69.28	176.32	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.45	176.32	0.00	0.00	0.00
4	2.04	74.70	176.32	0.00	0.00	0.00
5	2.60	131.64	176.32	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-32.24 (-45.14)	32.98	87.07	-119.20	7.70	7.70	2.64
2	0.82	15.46 (27.12)	40.76	209.19	139.16	7.70	7.70	5.13
3	1.40	27.12 (27.12)	47.98	261.32	147.68	7.70	7.70	5.45
4	2.00	7.27 (26.78)	55.49	328.81	158.71	7.70	7.70	5.93
5	2.60	-45.14 (-45.14)	62.99	189.74	-135.98	7.70	7.70	3.01

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	108.82	173.61	0.00	0.00	0.00
2	0.82	46.31	174.67	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-5.93	175.64	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-60.22	176.65	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-114.50	177.67	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-44.02 (-44.02)	132.82	623.18	-206.54	5.65	7.70	4.69
2	1.40	-11.99 (-12.65)	120.82	4084.01	-427.73	5.65	7.70	33.80
3	2.60	-32.24 (-42.92)	108.82	453.46	-178.86	5.65	7.70	4.17

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	54.17	187.09	0.00	0.00	0.00
2	1.40	2.05	185.47	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-32.98	183.85	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-38.07 (-45.14)	138.50	644.18	-209.96	5.65	7.70	4.65
2	1.40	-8.78 (-10.13)	126.50	4829.37	-386.57	5.65	7.70	38.18
3	2.60	-45.14 (-45.14)	114.50	453.80	-178.91	5.65	7.70	3.96



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 150 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-51.94	187.86	0.00	0.00	0.00
2	1.40	4.15	186.24	0.00	0.00	0.00
3	2.60	55.47	184.62	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	60.69 (60.69)	79.49	174.94	133.56	7.70	7.70	2.20
2	0.76	-13.03 (-41.16)	79.49	296.18	-153.38	7.70	7.70	3.73
3	1.40	-44.93 (-44.93)	79.49	261.22	-147.67	7.70	7.70	3.29
4	2.04	-19.45 (-44.93)	79.49	261.22	-147.67	7.70	7.70	3.29
5	2.60	53.85 (60.69)	79.49	174.94	133.56	7.70	7.70	2.20

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-162.69	179.89	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-86.82	179.89	0.00	0.00	0.00
3	1.40	1.19	179.89	0.00	0.00	0.00
4	2.04	94.40	179.89	0.00	0.00	0.00
5	2.60	165.38	179.89	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-6.04 (-20.96)	21.22	127.32	-125.78	7.70	7.70	6.00
2	0.82	52.81 (67.40)	30.20	50.75	113.27	7.70	7.70	1.68
3	1.40	67.40 (67.40)	38.53	66.20	115.79	7.70	7.70	1.72
4	2.00	43.25 (67.11)	47.19	83.40	118.60	7.70	7.70	1.77
5	2.60	-20.96 (-20.96)	55.85	495.51	-185.96	7.70	7.70	8.87

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	133.82	172.03	0.00	0.00	0.00
2	0.82	57.40	173.24	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-6.86	174.36	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-73.63	175.53	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-140.40	176.70	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-60.69 (-60.69)	167.42	526.14	-190.71	5.65	7.70	3.14
2	1.40	-2.81 (-9.06)	150.62	5498.71	-330.63	5.65	7.70	36.51
3	2.60	-6.04 (-12.91)	133.82	4322.12	-416.96	5.65	7.70	32.30



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 151 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	80.64	191.76	0.00	0.00	0.00
2	1.40	19.29	189.50	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-21.22	187.23	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-53.85 (-53.85)	174.00	716.65	-221.78	5.65	7.70	4.12
2	1.40	0.91 (2.48)	157.20	6390.21	100.65	5.65	7.70	40.65
3	2.60	-20.96 (-36.30)	140.40	1056.19	-273.04	5.65	7.70	7.52

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-78.38	192.65	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-12.13	190.38	0.00	0.00	0.00
3	2.60	47.34	188.12	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	49.47 (49.47)	66.71	181.54	134.64	7.70	7.70	2.72
2	0.76	-9.15 (-31.63)	66.71	337.85	-160.19	7.70	7.70	5.06
3	1.40	-34.78 (-34.78)	66.71	293.25	-152.90	7.70	7.70	4.40
4	2.04	-14.80 (-34.78)	66.71	293.25	-152.90	7.70	7.70	4.40
5	2.60	43.42 (49.47)	66.71	181.54	134.64	7.70	7.70	2.72

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-129.15	178.17	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-69.37	178.17	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.40	178.17	0.00	0.00	0.00
4	2.04	74.71	178.17	0.00	0.00	0.00
5	2.60	131.64	178.17	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-4.72 (-17.60)	19.24	139.72	-127.81	7.70	7.70	7.26
2	0.82	42.99 (54.65)	27.02	56.47	114.20	7.70	7.70	2.09
3	1.40	54.65 (54.65)	34.24	73.28	116.95	7.70	7.70	2.14
4	2.00	34.81 (54.32)	41.75	92.26	120.05	7.70	7.70	2.21
5	2.60	-17.60 (-17.60)	49.25	541.54	-193.48	7.70	7.70	11.00





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 152 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	108.83	171.76	0.00	0.00	0.00
2	0.82	46.32	172.81	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-5.92	173.79	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-60.21	174.80	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-114.49	175.81	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-49.47 (-49.47)	132.83	501.07	-186.62	5.65	7.70	3.77
2	1.40	-0.95 (-6.07)	120.83	5851.20	-293.97	5.65	7.70	48.42
3	2.60	-4.72 (-10.95)	108.83	4199.65	-422.50	5.65	7.70	38.59

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	67.91	187.09	0.00	0.00	0.00
2	1.40	15.79	185.47	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-19.24	183.85	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-43.42 (-43.42)	138.49	697.30	-218.63	5.65	7.70	5.03
2	1.40	2.17 (3.36)	126.49	6289.62	167.03	5.65	7.70	49.72
3	2.60	-17.60 (-31.08)	114.49	951.69	-258.34	5.65	7.70	8.31

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-65.54	187.86	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-9.54	186.24	0.00	0.00	0.00
3	2.60	41.62	184.62	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	54.14 (54.14)	63.08	151.07	129.66	7.70	7.70	2.39
2	0.76	-19.53 (-47.63)	63.08	177.46	-133.98	7.70	7.70	2.81
3	1.40	-51.37 (-51.37)	63.08	161.28	-131.33	7.70	7.70	2.56
4	2.04	-25.88 (-51.37)	63.08	161.28	-131.33	7.70	7.70	2.56
5	2.60	47.42 (54.14)	63.08	151.07	129.66	7.70	7.70	2.39

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-162.67	177.68	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 153 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

2	0.76	-86.71	177.68	0.00	0.00	0.00
3	1.40	1.25	177.68	0.00	0.00	0.00
4	2.04	94.39	177.68	0.00	0.00	0.00
5	2.60	165.38	177.68	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-39.06 (-54.02)	37.70	82.70	-118.49	7.70	7.70	2.19
2	0.82	19.77 (34.36)	46.69	183.38	134.94	7.70	7.70	3.93
3	1.40	34.36 (34.36)	55.02	227.70	142.19	7.70	7.70	4.14
4	2.00	10.20 (34.06)	63.68	282.57	151.16	7.70	7.70	4.44
5	2.60	-54.02 (-54.02)	72.33	179.96	-134.38	7.70	7.70	2.49

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	133.81	174.25	0.00	0.00	0.00
2	0.82	57.38	175.46	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-6.87	176.59	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-73.64	177.76	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-140.42	178.93	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-54.14 (-54.14)	167.41	654.31	-211.62	5.65	7.70	3.91
2	1.40	-16.05 (-16.96)	150.61	3876.73	-436.47	5.65	7.70	25.74
3	2.60	-39.06 (-51.28)	133.81	476.55	-182.62	5.65	7.70	3.56

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	64.16	191.76	0.00	0.00	0.00
2	1.40	2.80	189.49	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-37.70	187.23	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-47.42 (-54.02)	174.02	712.11	-221.04	5.65	7.70	4.09
2	1.40	-12.23 (-13.63)	157.22	4614.05	-400.02	5.65	7.70	29.35
3	2.60	-54.02 (-54.02)	140.42	473.41	-182.11	5.65	7.70	3.37

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-62.05	192.65	0.00	0.00	0.00
2	1.40	4.31	190.39	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 154 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

3      2.60      63.96      188.12      0.00      0.00      0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

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	0.20	44.02 (44.02)	53.04	157.49	130.71	7.70	7.70	2.97
2	0.76	-14.57 (-37.01)	53.04	196.41	-137.07	7.70	7.70	3.70
3	1.40	-40.14 (-40.14)	53.04	176.90	-133.88	7.70	7.70	3.34
4	2.04	-20.15 (-40.14)	53.04	176.90	-133.88	7.70	7.70	3.34
5	2.60	38.07 (44.02)	53.04	157.49	130.71	7.70	7.70	2.97

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-129.13	176.32	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-69.28	176.32	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.45	176.32	0.00	0.00	0.00
4	2.04	74.70	176.32	0.00	0.00	0.00
5	2.60	131.64	176.32	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

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	0.20	-32.24 (-45.14)	32.98	87.07	-119.20	7.70	7.70	2.64
2	0.82	15.46 (27.12)	40.76	209.19	139.16	7.70	7.70	5.13
3	1.40	27.12 (27.12)	47.98	261.32	147.68	7.70	7.70	5.45
4	2.00	7.27 (26.78)	55.49	328.81	158.71	7.70	7.70	5.93
5	2.60	-45.14 (-45.14)	62.99	189.74	-135.98	7.70	7.70	3.01

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	108.82	173.61	0.00	0.00	0.00
2	0.82	46.31	174.67	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-5.93	175.64	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-60.22	176.65	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-114.50	177.67	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

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	0.20	-44.02 (-44.02)	132.82	623.18	-206.54	5.65	7.70	4.69
2	1.40	-11.99 (-12.65)	120.82	4084.01	-427.73	5.65	7.70	33.80
3	2.60	-32.24 (-42.92)	108.82	453.46	-178.86	5.65	7.70	4.17

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	54.17	187.09	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 2.11	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 155 di 277
----------------	----------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

2	1.40	2.05	185.47	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-32.98	183.85	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-38.07 (-45.14)	138.50	644.18	-209.96	5.65	7.70	4.65
2	1.40	-8.78 (-10.13)	126.50	4829.37	-386.57	5.65	7.70	38.18
3	2.60	-45.14 (-45.14)	114.50	453.80	-178.91	5.65	7.70	3.96

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-51.94	187.86	0.00	0.00	0.00
2	1.40	4.15	186.24	0.00	0.00	0.00
3	2.60	55.47	184.62	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	27.84 (27.84)	51.87	281.22	150.93	7.70	7.70	5.42
2	0.76	3.23 (12.26)	52.06	1331.07	313.48	7.70	7.70	25.57
3	1.40	-6.63 (-6.63)	52.29	3622.92	-459.34	7.70	7.70	69.29
4	2.04	2.72 (13.27)	52.51	1123.63	283.86	7.70	7.70	21.40
5	2.60	27.24 (27.84)	52.71	287.82	152.01	7.70	7.70	5.46

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-54.94	176.16	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.89	176.19	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.15	176.22	0.00	0.00	0.00
4	2.04	32.54	176.25	0.00	0.00	0.00
5	2.60	54.21	176.28	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	7.59 (18.36)	13.35	86.65	119.13	7.70	7.70	6.49
2	0.82	22.89 (27.44)	13.57	56.48	114.20	7.70	7.70	4.16
3	1.40	27.44 (27.44)	13.77	57.39	114.35	7.70	7.70	4.17
4	2.00	22.33 (27.44)	13.98	58.35	114.51	7.70	7.70	4.17
5	2.60	7.22 (18.08)	14.19	94.49	120.41	7.70	7.70	6.66

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.24	170.96	0.00	0.00	0.00
2	0.82	15.91	170.99	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 156 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

3	1.40	-0.15	171.02	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.85	171.05	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.54	171.08	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-27.84 (-27.84)	56.81	320.92	-157.24	5.65	7.70	5.65
2	1.40	9.71 (12.62)	45.03	682.01	191.22	5.65	7.70	15.15
3	2.60	7.59 (11.91)	33.24	405.67	145.40	5.65	7.70	12.21

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	52.79	176.83	0.00	0.00	0.00
2	1.40	12.27	175.24	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-13.35	173.65	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-27.24 (-27.24)	57.12	334.38	-159.44	5.65	7.70	5.85
2	1.40	9.55 (12.31)	45.33	738.34	200.56	5.65	7.70	16.29
3	2.60	7.22 (11.49)	33.54	441.87	151.40	5.65	7.70	13.17

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-51.82	176.87	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-11.69	175.28	0.00	0.00	0.00
3	2.60	13.20	173.69	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	28.13 (28.13)	51.97	277.84	150.38	7.70	7.70	5.35
2	0.76	2.97 (12.21)	52.17	1348.63	315.54	7.70	7.70	25.85
3	1.40	-7.09 (-7.09)	52.39	3394.30	-459.42	7.70	7.70	64.79
4	2.04	2.47 (13.25)	52.62	1131.54	284.99	7.70	7.70	21.51
5	2.60	27.53 (28.13)	52.81	284.33	151.44	7.70	7.70	5.38

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.15	176.18	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-28.49	176.21	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.22	176.24	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.27	176.27	0.00	0.00	0.00
5	2.60	55.40	176.29	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 157 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	7.54 (18.45)	13.25	85.39	118.93	7.70	7.70	6.45
2	0.82	23.04 (27.64)	13.46	55.55	114.05	7.70	7.70	4.13
3	1.40	27.64 (27.64)	13.67	56.46	114.20	7.70	7.70	4.13
4	2.00	22.48 (27.64)	13.88	57.40	114.35	7.70	7.70	4.14
5	2.60	7.17 (18.18)	14.09	93.15	120.20	7.70	7.70	6.61

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.66	170.95	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.11	170.98	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-0.15	171.01	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-17.06	171.04	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.96	171.06	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-28.13 (-28.13)	58.08	326.53	-158.16	5.65	7.70	5.62
2	1.40	9.55 (12.51)	45.87	730.88	199.32	5.65	7.70	15.94
3	2.60	7.54 (11.84)	33.66	420.41	147.84	5.65	7.70	12.49

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	52.89	177.00	0.00	0.00	0.00
2	1.40	12.37	175.35	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-13.25	173.71	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-27.53 (-27.53)	58.39	340.11	-160.37	5.65	7.70	5.83
2	1.40	9.39 (12.20)	46.18	794.18	209.82	5.65	7.70	17.20
3	2.60	7.17 (11.42)	33.96	458.77	154.20	5.65	7.70	13.51

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-51.93	177.04	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-11.79	175.40	0.00	0.00	0.00
3	2.60	13.10	173.75	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 158 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	29.02 (29.02)	56.97	303.40	154.56	7.70	7.70	5.33
2	0.76	3.86 (13.09)	57.16	1407.52	322.43	7.70	7.70	24.62
3	1.40	-6.21 (-6.21)	57.39	4096.36	-443.45	7.70	7.70	71.38
4	2.04	3.35 (14.13)	57.61	1204.43	295.46	7.70	7.70	20.91
5	2.60	28.41 (29.02)	57.81	310.04	155.65	7.70	7.70	5.36

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.16	176.85	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-28.50	176.88	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.21	176.91	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.27	176.94	0.00	0.00	0.00
5	2.60	55.40	176.97	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	6.73 (17.64)	16.73	117.80	124.22	7.70	7.70	7.04
2	0.82	22.23 (26.84)	16.94	73.90	117.05	7.70	7.70	4.36
3	1.40	26.84 (26.84)	17.15	74.89	117.21	7.70	7.70	4.37
4	2.00	21.67 (26.84)	17.36	75.92	117.38	7.70	7.70	4.37
5	2.60	6.37 (17.37)	17.57	127.17	125.76	7.70	7.70	7.24

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.66	171.42	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.11	171.45	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-0.15	171.48	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-17.06	171.51	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.96	171.53	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-29.02 (-29.02)	58.08	311.67	-155.73	5.65	7.70	5.37
2	1.40	11.24 (13.70)	45.87	588.03	175.64	5.65	7.70	12.82
3	2.60	6.73 (12.15)	33.66	400.20	144.49	5.65	7.70	11.89

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	57.90	177.00	0.00	0.00	0.00
2	1.40	12.04	175.35	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-16.73	173.71	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 159 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-28.41 (-28.41)	58.38	324.23	-157.78	5.65	7.70	5.55
2	1.40	11.07 (13.40)	46.17	627.54	182.19	5.65	7.70	13.59
3	2.60	6.37 (11.74)	33.96	434.74	150.22	5.65	7.70	12.80

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.91	177.04	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-11.46	175.40	0.00	0.00	0.00
3	2.60	16.57	173.75	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	28.73 (28.73)	56.86	307.12	155.17	7.70	7.70	5.40
2	0.76	4.11 (13.15)	57.06	1390.17	320.40	7.70	7.70	24.36
3	1.40	-5.75 (-5.75)	57.28	4319.09	-433.59	7.70	7.70	75.40
4	2.04	3.60 (14.15)	57.50	1196.39	294.31	7.70	7.70	20.81
5	2.60	28.12 (28.73)	57.70	313.89	156.27	7.70	7.70	5.44

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-54.94	176.84	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.90	176.87	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.15	176.90	0.00	0.00	0.00
4	2.04	32.54	176.93	0.00	0.00	0.00
5	2.60	54.21	176.95	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	6.78 (17.55)	16.83	119.41	124.49	7.70	7.70	7.10
2	0.82	22.08 (26.63)	17.05	75.06	117.24	7.70	7.70	4.40
3	1.40	26.63 (26.63)	17.25	76.06	117.40	7.70	7.70	4.41
4	2.00	21.53 (26.63)	17.46	77.09	117.57	7.70	7.70	4.42
5	2.60	6.41 (17.28)	17.67	128.90	126.04	7.70	7.70	7.29

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.24	171.43	0.00	0.00	0.00
2	0.82	15.91	171.46	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-0.15	171.49	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.85	171.52	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.54	171.55	0.00	0.00	0.00





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 160 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-28.73 (-28.73)	56.82	306.26	-154.85	5.65	7.70	5.39
2	1.40	11.41 (13.83)	45.03	553.16	169.85	5.65	7.70	12.28
3	2.60	6.78 (12.23)	33.24	386.59	142.23	5.65	7.70	11.63

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	57.79	176.83	0.00	0.00	0.00
2	1.40	11.94	175.24	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-16.83	173.65	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-28.12 (-28.12)	57.12	318.69	-156.88	5.65	7.70	5.58
2	1.40	11.24 (13.53)	45.33	588.99	175.80	5.65	7.70	12.99
3	2.60	6.41 (11.81)	33.54	419.27	147.65	5.65	7.70	12.50

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.81	176.87	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-11.36	175.28	0.00	0.00	0.00
3	2.60	16.67	173.69	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	19.20 (19.47)	41.25	340.05	160.55	7.70	7.70	8.24
2	0.76	-5.31 (-14.18)	41.05	576.98	-199.28	7.70	7.70	14.06
3	1.40	-14.77 (-14.77)	40.83	529.12	-191.45	7.70	7.70	12.96
4	2.04	-5.09 (-14.77)	40.60	523.87	-190.60	7.70	7.70	12.90
5	2.60	19.47 (19.47)	40.41	329.56	158.84	7.70	7.70	8.16

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-55.08	174.73	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.37	174.70	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.79	174.67	0.00	0.00	0.00
4	2.04	32.84	174.64	0.00	0.00	0.00
5	2.60	54.06	174.62	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 161 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-11.92 (-11.92)	25.76	350.82	-162.31	7.70	7.70	13.62
2	0.82	3.51 (8.17)	25.54	670.50	214.56	7.70	7.70	26.25
3	1.40	8.17 (8.17)	25.34	659.73	212.80	7.70	7.70	26.04
4	2.00	3.19 (8.17)	25.13	648.73	211.00	7.70	7.70	25.82
5	2.60	-11.81 (-11.92)	24.92	333.42	-159.47	7.70	7.70	13.38

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.44	172.64	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.11	172.61	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.05	172.58	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.65	172.55	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.34	172.53	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-19.20 (-19.20)	57.01	604.28	-203.46	5.65	7.70	10.60
2	1.40	4.09 (4.09)	45.23	4586.71	415.28	5.65	7.70	101.42
3	2.60	-11.92 (-19.20)	33.44	255.21	-146.52	5.65	7.70	7.63

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	40.46	176.86	0.00	0.00	0.00
2	1.40	0.44	175.27	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-24.74	173.68	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-19.47 (-19.47)	56.92	585.99	-200.47	5.65	7.70	10.29
2	1.40	4.20 (4.20)	45.13	4508.22	419.36	5.65	7.70	99.89
3	2.60	-11.81 (-19.47)	33.34	249.20	-145.54	5.65	7.70	7.47

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-41.22	176.85	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-0.71	175.26	0.00	0.00	0.00
3	2.60	24.92	173.66	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 162 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

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	0.20	19.49 (19.77)	41.35	333.72	159.52	7.70	7.70	8.07
2	0.76	-5.56 (-14.62)	41.15	547.09	-194.39	7.70	7.70	13.29
3	1.40	-15.23 (-15.23)	40.93	502.86	-187.16	7.70	7.70	12.29
4	2.04	-5.34 (-15.23)	40.71	498.00	-186.37	7.70	7.70	12.23
5	2.60	19.77 (19.77)	40.51	323.51	157.85	7.70	7.70	7.99

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.30	174.74	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.98	174.72	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.85	174.69	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.57	174.66	0.00	0.00	0.00
5	2.60	55.25	174.63	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-11.96 (-11.96)	25.65	346.67	-161.63	7.70	7.70	13.51
2	0.82	3.66 (8.38)	25.43	632.09	208.28	7.70	7.70	24.85
3	1.40	8.38 (8.38)	25.23	622.20	206.67	7.70	7.70	24.66
4	2.00	3.34 (8.38)	25.02	612.07	205.01	7.70	7.70	24.46
5	2.60	-11.85 (-11.96)	24.81	329.47	-158.82	7.70	7.70	13.28

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.86	172.63	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.31	172.60	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.05	172.57	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.86	172.54	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.76	172.51	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-19.49 (-19.49)	58.28	612.27	-204.76	5.65	7.70	10.51
2	1.40	3.93 (3.93)	46.07	4762.58	406.14	5.65	7.70	103.38
3	2.60	-11.96 (-19.49)	33.86	254.27	-146.37	5.65	7.70	7.51

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	40.56	177.03	0.00	0.00	0.00
2	1.40	0.55	175.38	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-24.64	173.73	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 16 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 163 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-19.77 (-19.77)	58.18	593.95	-201.77	5.65	7.70	10.21
2	1.40	4.03 (4.03)	45.97	4680.70	410.39	5.65	7.70	101.81
3	2.60	-11.85 (-19.77)	33.76	248.39	-145.41	5.65	7.70	7.36

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-41.33	177.02	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-0.81	175.37	0.00	0.00	0.00
3	2.60	24.81	173.72	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	20.37 (20.66)	46.35	371.91	165.76	7.70	7.70	8.02
2	0.76	-4.68 (-13.74)	46.15	781.07	-232.63	7.70	7.70	16.93
3	1.40	-14.36 (-14.36)	45.93	703.88	-220.02	7.70	7.70	15.33
4	2.04	-4.45 (-14.36)	45.70	696.75	-218.85	7.70	7.70	15.25
5	2.60	20.66 (20.66)	45.51	361.37	164.03	7.70	7.70	7.94

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.29	175.42	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.98	175.39	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.86	175.36	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.58	175.33	0.00	0.00	0.00
5	2.60	55.26	175.31	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-12.77 (-12.77)	29.13	382.06	-167.42	7.70	7.70	13.11
2	0.82	2.85 (7.57)	28.91	1035.39	271.18	7.70	7.70	35.81
3	1.40	7.57 (7.57)	28.71	1019.48	268.90	7.70	7.70	35.51
4	2.00	2.53 (7.57)	28.50	1003.23	266.56	7.70	7.70	35.20
5	2.60	-12.66 (-12.77)	28.29	364.77	-164.59	7.70	7.70	12.89

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.85	173.10	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.31	173.07	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.04	173.04	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.86	173.01	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.77	172.98	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 164 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-20.37 (-20.37)	58.27	562.60	-196.66	5.65	7.70	9.65
2	1.40	5.61 (5.61)	46.06	3659.07	445.87	5.65	7.70	79.43
3	2.60	-12.77 (-20.37)	33.85	239.17	-143.91	5.65	7.70	7.06

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	45.55	177.03	0.00	0.00	0.00
2	1.40	0.22	175.38	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-28.11	173.73	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-20.66 (-20.66)	58.19	546.64	-194.06	5.65	7.70	9.39
2	1.40	5.73 (5.73)	45.98	3587.59	446.77	5.65	7.70	78.03
3	2.60	-12.66 (-20.66)	33.77	233.82	-143.03	5.65	7.70	6.92

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-46.33	177.02	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-0.48	175.37	0.00	0.00	0.00
3	2.60	28.29	173.72	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	20.08 (20.36)	46.24	379.03	166.92	7.70	7.70	8.20
2	0.76	-4.43 (-13.30)	46.04	837.07	-241.79	7.70	7.70	18.18
3	1.40	-13.89 (-13.89)	45.82	751.04	-227.73	7.70	7.70	16.39
4	2.04	-4.20 (-13.89)	45.60	743.16	-226.44	7.70	7.70	16.30
5	2.60	20.36 (20.36)	45.40	368.18	165.15	7.70	7.70	8.11

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-55.08	175.40	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.38	175.38	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.80	175.35	0.00	0.00	0.00
4	2.04	32.85	175.32	0.00	0.00	0.00
5	2.60	54.07	175.29	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 165 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-12.72 (-12.72)	29.24	386.36	-168.12	7.70	7.70	13.22
2	0.82	2.70 (7.36)	29.02	1111.81	282.16	7.70	7.70	38.31
3	1.40	7.36 (7.36)	28.82	1094.11	279.62	7.70	7.70	37.97
4	2.00	2.38 (7.36)	28.61	1076.05	277.02	7.70	7.70	37.62
5	2.60	-12.62 (-12.72)	28.40	368.87	-165.26	7.70	7.70	12.99

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.43	173.11	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.11	173.08	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.04	173.05	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.65	173.02	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.35	173.00	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-20.08 (-20.08)	57.01	554.87	-195.40	5.65	7.70	9.73
2	1.40	5.78 (5.78)	45.22	3504.08	447.81	5.65	7.70	77.48
3	2.60	-12.72 (-20.08)	33.43	239.82	-144.01	5.65	7.70	7.17

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	45.44	176.86	0.00	0.00	0.00
2	1.40	0.11	175.27	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-28.21	173.68	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-20.36 (-20.36)	56.93	538.95	-192.80	5.65	7.70	9.47
2	1.40	5.89 (5.89)	45.14	3417.11	446.14	5.65	7.70	75.71
3	2.60	-12.62 (-20.36)	33.35	234.36	-143.12	5.65	7.70	7.03

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-46.23	176.85	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-0.37	175.26	0.00	0.00	0.00
3	2.60	28.40	173.66	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fl</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	27.24 (27.84)	52.71	287.84	152.02	7.70	7.70	5.46



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 166 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

2	0.76	2.72 (11.56)	52.51	1528.72	336.62	7.70	7.70	29.11
3	1.40	-6.63 (-6.63)	52.29	3622.92	-459.34	7.70	7.70	69.29
4	2.04	3.22 (13.93)	52.06	987.81	264.35	7.70	7.70	18.97
5	2.60	27.84 (27.84)	51.87	281.24	150.94	7.70	7.70	5.42

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-55.18	176.28	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.28	176.25	0.00	0.00	0.00
3	1.40	3.05	176.22	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.05	176.19	0.00	0.00	0.00
5	2.60	54.00	176.16	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	7.22 (18.08)	14.19	94.49	120.41	7.70	7.70	6.66
2	0.82	22.71 (27.44)	13.97	58.31	114.50	7.70	7.70	4.17
3	1.40	27.44 (27.44)	13.77	57.39	114.35	7.70	7.70	4.17
4	2.00	22.52 (27.44)	13.56	56.44	114.20	7.70	7.70	4.16
5	2.60	7.59 (18.36)	13.35	86.64	119.13	7.70	7.70	6.49

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.55	171.08	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.22	171.05	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.16	171.02	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.54	170.99	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.23	170.96	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-27.24 (-27.24)	57.12	334.36	-159.43	5.65	7.70	5.85
2	1.40	9.55 (12.31)	45.34	738.63	200.61	5.65	7.70	16.29
3	2.60	7.22 (11.49)	33.55	442.02	151.43	5.65	7.70	13.18

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	51.82	176.87	0.00	0.00	0.00
2	1.40	11.69	175.28	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-13.20	173.69	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ft</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
----	---	---	---	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 167 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

1	0.20	-27.84 (-27.84)	56.81	320.93	-157.24	5.65	7.70	5.65
2	1.40	9.71 (12.63)	45.02	681.77	191.18	5.65	7.70	15.14
3	2.60	7.59 (11.91)	33.23	405.54	145.38	5.65	7.70	12.20

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-52.79	176.83	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-12.27	175.24	0.00	0.00	0.00
3	2.60	13.35	173.65	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	27.53 (28.13)	52.81	284.35	151.45	7.70	7.70	5.38
2	0.76	2.47 (11.51)	52.62	1550.99	339.22	7.70	7.70	29.48
3	1.40	-7.09 (-7.09)	52.39	3394.30	-459.42	7.70	7.70	64.79
4	2.04	2.97 (13.92)	52.17	994.36	265.29	7.70	7.70	19.06
5	2.60	28.13 (28.13)	51.97	277.86	150.39	7.70	7.70	5.35

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.40	176.29	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.88	176.27	0.00	0.00	0.00
3	1.40	3.11	176.24	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.78	176.21	0.00	0.00	0.00
5	2.60	55.19	176.18	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	7.17 (18.18)	14.09	93.16	120.20	7.70	7.70	6.61
2	0.82	22.86 (27.64)	13.87	57.37	114.35	7.70	7.70	4.14
3	1.40	27.64 (27.64)	13.67	56.46	114.20	7.70	7.70	4.13
4	2.00	22.67 (27.64)	13.46	55.51	114.04	7.70	7.70	4.13
5	2.60	7.55 (18.45)	13.25	85.39	118.93	7.70	7.70	6.45

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.97	171.06	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.42	171.03	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.16	171.01	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.75	170.98	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.65	170.95	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 168 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-27.53 (-27.53)	58.39	340.09	-160.37	5.65	7.70	5.82
2	1.40	9.38 (12.20)	46.18	794.51	209.87	5.65	7.70	17.21
3	2.60	7.17 (11.41)	33.97	458.93	154.23	5.65	7.70	13.51

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	51.93	177.04	0.00	0.00	0.00
2	1.40	11.79	175.40	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-13.10	173.75	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-28.13 (-28.13)	58.07	326.54	-158.16	5.65	7.70	5.62
2	1.40	9.55 (12.51)	45.86	730.60	199.28	5.65	7.70	15.93
3	2.60	7.55 (11.84)	33.65	420.27	147.82	5.65	7.70	12.49

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-52.89	177.00	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-12.37	175.35	0.00	0.00	0.00
3	2.60	13.25	173.71	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	28.41 (29.02)	57.81	310.07	155.65	7.70	7.70	5.36
2	0.76	3.35 (12.39)	57.61	1609.23	346.04	7.70	7.70	27.93
3	1.40	-6.21 (-6.21)	57.39	4096.35	-443.45	7.70	7.70	71.38
4	2.04	3.86 (14.81)	57.16	1061.22	274.89	7.70	7.70	18.56
5	2.60	29.02 (29.02)	56.97	303.42	154.56	7.70	7.70	5.33

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.39	176.97	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.89	176.94	0.00	0.00	0.00
3	1.40	3.12	176.91	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.79	176.88	0.00	0.00	0.00
5	2.60	55.19	176.85	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 21 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	6.37 (17.37)	17.57	127.18	125.76	7.70	7.70	7.24
2	0.82	22.05 (26.84)	17.35	75.88	117.37	7.70	7.70	4.37



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 169 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

3	1.40	26.84 (26.84)	17.15	74.89	117.21	7.70	7.70	4.37
4	2.00	21.86 (26.84)	16.94	73.86	117.04	7.70	7.70	4.36
5	2.60	6.73 (17.64)	16.73	117.79	124.22	7.70	7.70	7.04

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.96	171.53	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.42	171.50	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.15	171.48	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.75	171.45	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.66	171.42	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-28.41 (-28.41)	58.38	324.22	-157.78	5.65	7.70	5.55
2	1.40	11.07 (13.40)	46.17	627.76	182.22	5.65	7.70	13.60
3	2.60	6.37 (11.73)	33.96	434.89	150.24	5.65	7.70	12.80

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	56.91	177.04	0.00	0.00	0.00
2	1.40	11.46	175.40	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-16.57	173.75	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-29.02 (-29.02)	58.08	311.69	-155.73	5.65	7.70	5.37
2	1.40	11.24 (13.70)	45.87	587.84	175.61	5.65	7.70	12.82
3	2.60	6.73 (12.15)	33.66	400.07	144.47	5.65	7.70	11.89

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-57.90	177.00	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-12.04	175.35	0.00	0.00	0.00
3	2.60	16.73	173.71	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	28.12 (28.73)	57.70	313.91	156.28	7.70	7.70	5.44
2	0.76	3.60 (12.44)	57.50	1587.43	343.49	7.70	7.70	27.61
3	1.40	-5.75 (-5.75)	57.28	4319.08	-433.59	7.70	7.70	75.40
4	2.04	4.11 (14.82)	57.06	1054.54	273.93	7.70	7.70	18.48
5	2.60	28.73 (28.73)	56.86	307.15	155.17	7.70	7.70	5.40



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 170 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-55.18	176.95	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.29	176.93	0.00	0.00	0.00
3	1.40	3.06	176.90	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.06	176.87	0.00	0.00	0.00
5	2.60	54.00	176.84	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 22 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	6.41 (17.28)	17.67	128.90	126.04	7.70	7.70	7.29
2	0.82	21.90 (26.63)	17.45	77.05	117.56	7.70	7.70	4.42
3	1.40	26.63 (26.63)	17.25	76.06	117.40	7.70	7.70	4.41
4	2.00	21.71 (26.63)	17.04	75.02	117.23	7.70	7.70	4.40
5	2.60	6.78 (17.55)	16.83	119.40	124.49	7.70	7.70	7.09

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.54	171.55	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.22	171.52	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.15	171.49	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.54	171.46	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.24	171.43	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-28.12 (-28.12)	57.12	318.68	-156.88	5.65	7.70	5.58
2	1.40	11.23 (13.53)	45.33	589.18	175.83	5.65	7.70	13.00
3	2.60	6.41 (11.81)	33.54	419.40	147.68	5.65	7.70	12.50

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	56.81	176.87	0.00	0.00	0.00
2	1.40	11.36	175.28	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-16.67	173.69	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-28.73 (-28.73)	56.82	306.27	-154.85	5.65	7.70	5.39
2	1.40	11.41 (13.83)	45.03	553.00	169.83	5.65	7.70	12.28
3	2.60	6.78 (12.23)	33.24	386.47	142.22	5.65	7.70	11.63



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**

Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 171 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-57.79	176.83	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-11.94	175.24	0.00	0.00	0.00
3	2.60	16.83	173.65	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ff</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	19.77 (19.77)	40.51	323.47	157.84	7.70	7.70	7.98
2	0.76	-5.34 (-14.49)	40.71	545.22	-194.08	7.70	7.70	13.39
3	1.40	-15.23 (-15.23)	40.93	502.86	-187.16	7.70	7.70	12.29
4	2.04	-5.56 (-15.23)	41.15	507.77	-187.96	7.70	7.70	12.34
5	2.60	19.49 (19.77)	41.35	333.68	159.51	7.70	7.70	8.07

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.23	174.63	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-28.25	174.66	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.46	174.69	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.33	174.72	0.00	0.00	0.00
5	2.60	55.30	174.74	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 23 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ff</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-11.85 (-11.96)	24.81	329.54	-158.83	7.70	7.70	13.28
2	0.82	3.71 (8.38)	25.03	612.45	205.07	7.70	7.70	24.47
3	1.40	8.38 (8.38)	25.23	622.20	206.67	7.70	7.70	24.66
4	2.00	3.28 (8.38)	25.44	632.49	208.35	7.70	7.70	24.86
5	2.60	-11.96 (-11.96)	25.65	346.74	-161.64	7.70	7.70	13.52

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.77	172.51	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.22	172.54	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-0.04	172.57	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.95	172.60	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.86	172.63	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	A <sub>ff</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
1	0.20	-19.77 (-19.77)	58.19	593.89	-201.76	5.65	7.70	10.21
2	1.40	4.03 (4.03)	45.98	4681.91	410.33	5.65	7.70	101.83
3	2.60	-11.85 (-19.77)	33.77	248.38	-145.41	5.65	7.70	7.36



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N°.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 172 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	-----------------	-----------	---------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	41.33	177.02	0.00	0.00	0.00
2	1.40	0.81	175.37	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-24.81	173.72	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-19.49 (-19.49)	58.28	612.34	-204.77	5.65	7.70	10.51
2	1.40	3.93 (3.93)	46.07	4761.31	406.20	5.65	7.70	103.36
3	2.60	-11.96 (-19.49)	33.86	254.29	-146.37	5.65	7.70	7.51

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-40.56	177.03	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-0.55	175.38	0.00	0.00	0.00
3	2.60	24.64	173.73	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	19.48 (19.48)	40.41	329.52	158.83	7.70	7.70	8.16
2	0.76	-5.09 (-14.05)	40.60	575.26	-198.99	7.70	7.70	14.17
3	1.40	-14.77 (-14.77)	40.83	529.12	-191.45	7.70	7.70	12.96
4	2.04	-5.31 (-14.77)	41.05	534.41	-192.32	7.70	7.70	13.02
5	2.60	19.19 (19.48)	41.25	340.01	160.54	7.70	7.70	8.24

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-55.02	174.62	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.65	174.64	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.40	174.67	0.00	0.00	0.00
4	2.04	32.60	174.70	0.00	0.00	0.00
5	2.60	54.11	174.73	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 24 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-11.81 (-11.91)	24.92	333.48	-159.48	7.70	7.70	13.38
2	0.82	3.56 (8.17)	25.13	649.14	211.07	7.70	7.70	25.83
3	1.40	8.17 (8.17)	25.34	659.73	212.80	7.70	7.70	26.04
4	2.00	3.14 (8.17)	25.55	670.93	214.63	7.70	7.70	26.26
5	2.60	-11.91 (-11.91)	25.76	350.89	-162.32	7.70	7.70	13.62



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 173 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.35	172.53	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.02	172.56	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-0.04	172.58	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.74	172.61	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.43	172.64	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-19.48 (-19.48)	56.92	585.93	-200.46	5.65	7.70	10.29
2	1.40	4.20 (4.20)	45.14	4509.34	419.30	5.65	7.70	99.91
3	2.60	-11.81 (-19.48)	33.35	249.19	-145.54	5.65	7.70	7.47

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	41.22	176.85	0.00	0.00	0.00
2	1.40	0.71	175.26	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-24.92	173.66	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-19.19 (-19.19)	57.01	604.36	-203.47	5.65	7.70	10.60
2	1.40	4.10 (4.10)	45.22	4585.54	415.34	5.65	7.70	101.40
3	2.60	-11.91 (-19.19)	33.43	255.22	-146.53	5.65	7.70	7.63

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-40.46	176.86	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-0.44	175.27	0.00	0.00	0.00
3	2.60	24.74	173.68	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 25 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	20.37 (20.37)	45.40	368.14	165.14	7.70	7.70	8.11
2	0.76	-4.20 (-13.16)	45.60	837.99	-241.94	7.70	7.70	18.38
3	1.40	-13.89 (-13.89)	45.82	751.04	-227.73	7.70	7.70	16.39
4	2.04	-4.43 (-13.89)	46.04	759.02	-229.03	7.70	7.70	16.48
5	2.60	20.08 (20.37)	46.24	378.98	166.91	7.70	7.70	8.20

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
----	---	---	-----------------	------------------	------------------	-----------------



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 174 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

1	0.20	-55.02	175.29	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.66	175.32	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.39	175.35	0.00	0.00	0.00
4	2.04	32.61	175.38	0.00	0.00	0.00
5	2.60	54.11	175.40	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 25 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-12.62 (-12.72)	28.40	368.93	-165.27	7.70	7.70	12.99
2	0.82	2.75 (7.36)	28.61	1076.73	277.12	7.70	7.70	37.63
3	1.40	7.36 (7.36)	28.82	1094.11	279.62	7.70	7.70	37.97
4	2.00	2.33 (7.36)	29.03	1112.51	282.26	7.70	7.70	38.33
5	2.60	-12.72 (-12.72)	29.24	386.44	-168.13	7.70	7.70	13.22

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.35	173.00	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.02	173.02	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-0.04	173.05	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.74	173.08	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.43	173.11	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 25 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-20.37 (-20.37)	56.93	538.90	-192.79	5.65	7.70	9.47
2	1.40	5.89 (5.89)	45.14	3418.31	446.17	5.65	7.70	75.73
3	2.60	-12.62 (-20.37)	33.35	234.35	-143.12	5.65	7.70	7.03

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	46.23	176.85	0.00	0.00	0.00
2	1.40	0.37	175.26	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-28.40	173.66	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 25 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-20.08 (-20.08)	57.01	554.93	-195.41	5.65	7.70	9.73
2	1.40	5.78 (5.78)	45.22	3503.15	447.82	5.65	7.70	77.47
3	2.60	-12.72 (-20.08)	33.43	239.83	-144.02	5.65	7.70	7.17

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-45.44	176.86	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 175 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

2	1.40	-0.11	175.27	0.00	0.00	0.00
3	2.60	28.21	173.68	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 26 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

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	0.20	20.66 (20.66)	45.51	361.32	164.03	7.70	7.70	7.94
2	0.76	-4.45 (-13.61)	45.70	781.31	-232.67	7.70	7.70	17.10
3	1.40	-14.36 (-14.36)	45.93	703.88	-220.02	7.70	7.70	15.33
4	2.04	-4.68 (-14.36)	46.15	711.08	-221.19	7.70	7.70	15.41
5	2.60	20.37 (20.66)	46.35	371.87	165.75	7.70	7.70	8.02

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.24	175.31	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-28.26	175.33	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.46	175.36	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.34	175.39	0.00	0.00	0.00
5	2.60	55.30	175.42	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 26 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

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	0.20	-12.66 (-12.76)	28.29	364.84	-164.60	7.70	7.70	12.90
2	0.82	2.90 (7.57)	28.51	1003.84	266.65	7.70	7.70	35.21
3	1.40	7.57 (7.57)	28.71	1019.48	268.90	7.70	7.70	35.51
4	2.00	2.48 (7.57)	28.92	1036.02	271.27	7.70	7.70	35.82
5	2.60	-12.76 (-12.76)	29.13	382.14	-167.43	7.70	7.70	13.12

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.77	172.98	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.22	173.01	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-0.04	173.04	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.95	173.07	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.85	173.10	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 26 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

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	0.20	-20.66 (-20.66)	58.19	546.59	-194.05	5.65	7.70	9.39
2	1.40	5.72 (5.72)	45.98	3588.56	446.75	5.65	7.70	78.05
3	2.60	-12.66 (-20.66)	33.77	233.81	-143.03	5.65	7.70	6.92

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
----	---	---	-----------------	------------------	------------------	-----------------





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 176 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

1	0.20	46.33	177.02	0.00	0.00	0.00
2	1.40	0.48	175.37	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-28.29	173.72	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 26 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-20.37 (-20.37)	58.27	562.66	-196.67	5.65	7.70	9.66
2	1.40	5.61 (5.61)	46.06	3658.05	445.88	5.65	7.70	79.41
3	2.60	-12.76 (-20.37)	33.85	239.18	-143.91	5.65	7.70	7.07

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-45.55	177.03	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-0.22	175.38	0.00	0.00	0.00
3	2.60	28.11	173.73	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 27 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	22.68 (22.68)	38.30	244.92	145.00	7.70	7.70	6.39
2	0.76	-2.44 (-11.64)	38.50	755.40	-228.44	7.70	7.70	19.62
3	1.40	-12.46 (-12.46)	38.72	663.50	-213.42	7.70	7.70	17.13
4	2.04	-2.88 (-12.46)	38.95	671.31	-214.69	7.70	7.70	17.24
5	2.60	22.18 (22.68)	39.14	252.41	146.23	7.70	7.70	6.45

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.13	174.33	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-28.40	174.36	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.27	174.39	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.26	174.42	0.00	0.00	0.00
5	2.60	55.40	174.45	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 27 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-19.98 (-20.38)	26.99	177.44	-133.97	7.70	7.70	6.58
2	0.82	-4.49 (-9.71)	27.20	542.69	-193.67	7.70	7.70	19.95
3	1.40	0.11 (0.11)	27.41	6581.02	26.25	7.70	7.70	240.13
4	2.00	-5.06 (-10.59)	27.62	476.92	-182.92	7.70	7.70	17.27
5	2.60	-20.38 (-20.38)	27.83	184.56	-135.14	7.70	7.70	6.63

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.64	172.81	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 177 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

2	0.82	16.10	172.83	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-0.17	172.86	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-17.07	172.89	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.98	172.92	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 27 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-22.68 (-22.68)	58.07	461.21	-180.12	5.65	7.70	7.94
2	1.40	-1.49 (-1.93)	45.86	6118.71	-257.68	5.65	7.70	133.44
3	2.60	-19.98 (-22.68)	33.64	205.32	-138.39	5.65	7.70	6.10

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	39.15	177.00	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-1.36	175.35	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-26.99	173.70	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 27 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-22.18 (-22.18)	58.40	484.19	-183.87	5.65	7.70	8.29
2	1.40	-1.57 (-2.19)	46.19	5957.66	-281.92	5.65	7.70	128.99
3	2.60	-20.38 (-22.18)	33.98	214.26	-139.84	5.65	7.70	6.31

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-38.32	177.05	0.00	0.00	0.00
2	1.40	1.91	175.40	0.00	0.00	0.00
3	2.60	26.95	173.75	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 28 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	22.39 (22.39)	38.20	248.41	145.57	7.70	7.70	6.50
2	0.76	-2.19 (-11.20)	38.40	818.92	-238.82	7.70	7.70	21.33
3	1.40	-11.99 (-11.99)	38.62	713.50	-221.59	7.70	7.70	18.48
4	2.04	-2.63 (-11.99)	38.84	722.25	-223.02	7.70	7.70	18.59
5	2.60	21.88 (22.39)	39.04	256.06	146.82	7.70	7.70	6.56

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-54.92	174.32	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.80	174.35	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.20	174.38	0.00	0.00	0.00
4	2.04	32.53	174.41	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 178 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

5      2.60      54.21      174.43      0.00      0.00      0.00

**Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 28 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

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	0.20	-19.94 (-20.33)	27.09	178.80	-134.19	7.70	7.70	6.60
2	0.82	-4.64 (-9.79)	27.31	537.79	-192.87	7.70	7.70	19.69
3	1.40	-0.10 (-0.15)	27.51	6564.79	-36.49	7.70	7.70	238.63
4	2.00	-5.21 (-10.67)	27.72	474.00	-182.44	7.70	7.70	17.10
5	2.60	-20.33 (-20.33)	27.93	185.96	-135.36	7.70	7.70	6.66

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.22	172.82	0.00	0.00	0.00
2	0.82	15.90	172.85	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-0.16	172.88	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.86	172.90	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.55	172.93	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 28 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

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	0.20	-22.39 (-22.39)	56.80	454.15	-178.97	5.65	7.70	8.00
2	1.40	-1.32 (-1.80)	45.01	6139.38	-245.12	5.65	7.70	136.39
3	2.60	-19.94 (-22.39)	33.22	205.42	-138.40	5.65	7.70	6.18

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	39.05	176.83	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-1.47	175.24	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-27.09	173.65	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 28 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

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	0.20	-21.88 (-21.88)	57.13	477.01	-182.70	5.65	7.70	8.35
2	1.40	-1.40 (-2.05)	45.34	6034.76	-273.20	5.65	7.70	133.09
3	2.60	-20.33 (-21.88)	33.55	214.49	-139.88	5.65	7.70	6.39

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-38.21	176.88	0.00	0.00	0.00
2	1.40	2.01	175.28	0.00	0.00	0.00
3	2.60	27.05	173.69	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
 Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 179 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 29 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	23.57 (23.57)	43.30	275.61	150.02	7.70	7.70	6.37
2	0.76	-1.56 (-10.76)	43.50	1179.90	-291.94	7.70	7.70	27.13
3	1.40	-11.58 (-11.58)	43.72	1010.69	-267.64	7.70	7.70	23.12
4	2.04	-2.00 (-11.58)	43.94	1022.03	-269.26	7.70	7.70	23.26
5	2.60	23.06 (23.57)	44.14	283.33	151.28	7.70	7.70	6.42

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.14	175.01	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-28.41	175.03	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.26	175.06	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.27	175.09	0.00	0.00	0.00
5	2.60	55.40	175.12	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 29 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-20.79 (-21.18)	30.47	197.39	-137.23	7.70	7.70	6.48
2	0.82	-5.30 (-10.52)	30.68	585.27	-200.63	7.70	7.70	19.07
3	1.40	-0.70 (-0.75)	30.89	6376.69	-155.15	7.70	7.70	206.46
4	2.00	-5.87 (-11.40)	31.10	516.86	-189.45	7.70	7.70	16.62
5	2.60	-21.18 (-21.18)	31.31	204.58	-138.41	7.70	7.70	6.53

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.65	173.28	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.10	173.30	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-0.16	173.33	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-17.07	173.36	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.97	173.39	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 29 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-23.57 (-23.57)	58.07	432.11	-175.38	5.65	7.70	7.44
2	1.40	0.21 (0.23)	45.86	6493.89	32.23	5.65	7.70	141.61
3	2.60	-20.79 (-23.57)	33.65	195.23	-136.74	5.65	7.70	5.80

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	44.16	177.00	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-1.70	175.35	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-30.47	173.70	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 180 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 29 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-23.06 (-23.06)	58.39	452.65	-178.73	5.65	7.70	7.75
2	1.40	0.12 (0.17)	46.18	6505.94	24.28	5.65	7.70	140.87
3	2.60	-21.18 (-23.06)	33.97	203.46	-138.08	5.65	7.70	5.99

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-43.31	177.05	0.00	0.00	0.00
2	1.40	2.24	175.40	0.00	0.00	0.00
3	2.60	30.42	173.75	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 30 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	23.28 (23.28)	43.19	279.61	150.67	7.70	7.70	6.47
2	0.76	-1.31 (-10.32)	43.39	1301.12	-309.35	7.70	7.70	29.99
3	1.40	-11.11 (-11.11)	43.61	1101.15	-280.63	7.70	7.70	25.25
4	2.04	-1.75 (-11.11)	43.84	1114.14	-282.49	7.70	7.70	25.42
5	2.60	22.76 (23.28)	44.03	287.49	151.96	7.70	7.70	6.53

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-54.92	174.99	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.81	175.02	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.20	175.05	0.00	0.00	0.00
4	2.04	32.54	175.08	0.00	0.00	0.00
5	2.60	54.21	175.11	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 30 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-20.75 (-21.14)	30.57	198.81	-137.47	7.70	7.70	6.50
2	0.82	-5.45 (-10.60)	30.79	580.06	-199.78	7.70	7.70	18.84
3	1.40	-0.91 (-0.96)	30.99	6312.59	-195.58	7.70	7.70	203.70
4	2.00	-6.01 (-11.48)	31.20	513.67	-188.93	7.70	7.70	16.46
5	2.60	-21.14 (-21.14)	31.41	206.04	-138.65	7.70	7.70	6.56

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.23	173.29	0.00	0.00	0.00
2	0.82	15.90	173.32	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-0.16	173.35	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.86	173.37	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.55	173.40	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 181 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 30 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-23.28 (-23.28)	56.81	425.33	-174.27	5.65	7.70	7.49
2	1.40	0.37 (0.40)	45.02	6454.81	58.02	5.65	7.70	143.39
3	2.60	-20.75 (-23.28)	33.23	195.20	-136.74	5.65	7.70	5.87

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	44.06	176.83	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-1.80	175.24	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-30.57	173.65	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 30 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-22.76 (-22.76)	57.13	445.74	-177.60	5.65	7.70	7.80
2	1.40	0.28 (0.35)	45.34	6467.49	49.65	5.65	7.70	142.64
3	2.60	-21.14 (-22.76)	33.55	203.55	-138.10	5.65	7.70	6.07

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-43.20	176.88	0.00	0.00	0.00
2	1.40	2.34	175.28	0.00	0.00	0.00
3	2.60	30.52	173.69	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 31 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	22.18 (22.68)	39.14	252.43	146.23	7.70	7.70	6.45
2	0.76	-2.88 (-11.91)	38.95	737.31	-225.48	7.70	7.70	18.93
3	1.40	-12.46 (-12.46)	38.72	663.50	-213.42	7.70	7.70	17.13
4	2.04	-2.44 (-12.46)	38.50	655.78	-212.16	7.70	7.70	17.03
5	2.60	22.68 (22.68)	38.30	244.94	145.01	7.70	7.70	6.39

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.40	174.45	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.88	174.42	0.00	0.00	0.00
3	1.40	3.05	174.39	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.69	174.36	0.00	0.00	0.00
5	2.60	55.17	174.33	0.00	0.00	0.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 182 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 31 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-20.38 (-20.38)	27.83	184.54	-135.13	7.70	7.70	6.63
2	0.82	-4.68 (-10.01)	27.61	527.41	-191.17	7.70	7.70	19.10
3	1.40	0.11 (0.11)	27.41	6581.02	26.25	7.70	7.70	240.13
4	2.00	-4.86 (-10.29)	27.20	488.79	-184.86	7.70	7.70	17.97
5	2.60	-19.98 (-20.38)	26.99	177.42	-133.97	7.70	7.70	6.57

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.98	172.92	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.43	172.89	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.17	172.86	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.74	172.83	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.64	172.81	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 31 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-22.18 (-22.18)	58.40	484.14	-183.86	5.65	7.70	8.29
2	1.40	-1.57 (-2.19)	46.19	5956.45	-282.06	5.65	7.70	128.96
3	2.60	-20.38 (-22.18)	33.98	214.24	-139.84	5.65	7.70	6.31

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	38.32	177.05	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-1.91	175.40	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-26.95	173.75	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 31 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-22.68 (-22.68)	58.06	461.24	-180.13	5.65	7.70	7.94
2	1.40	-1.49 (-1.93)	45.85	6119.01	-257.50	5.65	7.70	133.45
3	2.60	-19.98 (-22.68)	33.64	205.32	-138.39	5.65	7.70	6.10

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-39.15	177.00	0.00	0.00	0.00
2	1.40	1.36	175.35	0.00	0.00	0.00
3	2.60	26.99	173.70	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 32 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 183 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	21.88 (22.38)	39.04	256.08	146.83	7.70	7.70	6.56
2	0.76	-2.63 (-11.47)	38.84	796.85	-235.21	7.70	7.70	20.51
3	1.40	-11.99 (-11.99)	38.62	713.50	-221.59	7.70	7.70	18.48
4	2.04	-2.19 (-11.99)	38.40	704.86	-220.18	7.70	7.70	18.36
5	2.60	22.38 (22.38)	38.20	248.43	145.58	7.70	7.70	6.50

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-55.19	174.43	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.28	174.41	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.99	174.38	0.00	0.00	0.00
4	2.04	32.96	174.35	0.00	0.00	0.00
5	2.60	53.97	174.32	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 32 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-20.33 (-20.33)	27.93	185.94	-135.36	7.70	7.70	6.66
2	0.82	-4.83 (-10.09)	27.71	522.96	-190.45	7.70	7.70	18.87
3	1.40	-0.10 (-0.15)	27.51	6564.64	-36.58	7.70	7.70	238.63
4	2.00	-5.01 (-10.36)	27.30	485.58	-184.34	7.70	7.70	17.79
5	2.60	-19.93 (-20.33)	27.09	178.78	-134.19	7.70	7.70	6.60

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.56	172.93	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.23	172.90	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.17	172.88	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.53	172.85	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.22	172.82	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 32 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-21.88 (-21.88)	57.14	476.97	-182.69	5.65	7.70	8.35
2	1.40	-1.40 (-2.05)	45.35	6033.53	-273.34	5.65	7.70	133.06
3	2.60	-20.33 (-21.88)	33.56	214.48	-139.88	5.65	7.70	6.39

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	38.21	176.88	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-2.01	175.28	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-27.05	173.69	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 32 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 184 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-22.38 (-22.38)	56.80	454.18	-178.98	5.65	7.70	8.00
2	1.40	-1.32 (-1.80)	45.01	6139.69	-244.93	5.65	7.70	136.40
3	2.60	-19.93 (-22.38)	33.22	205.43	-138.40	5.65	7.70	6.18

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-39.05	176.83	0.00	0.00	0.00
2	1.40	1.47	175.24	0.00	0.00	0.00
3	2.60	27.09	173.65	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 33 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	23.06 (23.57)	44.14	283.36	151.28	7.70	7.70	6.42
2	0.76	-2.00 (-11.03)	43.94	1139.82	-286.18	7.70	7.70	25.94
3	1.40	-11.58 (-11.58)	43.72	1010.69	-267.64	7.70	7.70	23.12
4	2.04	-1.56 (-11.58)	43.50	999.50	-266.03	7.70	7.70	22.98
5	2.60	23.57 (23.57)	43.30	275.64	150.02	7.70	7.70	6.37

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.40	175.12	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.88	175.09	0.00	0.00	0.00
3	1.40	3.06	175.06	0.00	0.00	0.00
4	2.04	33.70	175.03	0.00	0.00	0.00
5	2.60	55.17	175.01	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 33 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-21.18 (-21.18)	31.31	204.56	-138.40	7.70	7.70	6.53
2	0.82	-5.49 (-10.81)	31.09	569.32	-198.02	7.70	7.70	18.31
3	1.40	-0.70 (-0.75)	30.89	6376.56	-155.23	7.70	7.70	206.46
4	2.00	-5.67 (-11.10)	30.68	529.45	-191.51	7.70	7.70	17.26
5	2.60	-20.79 (-21.18)	30.47	197.38	-137.23	7.70	7.70	6.48

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.97	173.39	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.43	173.36	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.16	173.33	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.74	173.30	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.65	173.28	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 33 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]



## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1

### Tratto Fabriano - Matelica Nord

Opere d'arte minori: opere di attraversamento

Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 185 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

#### 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	0.20	-23.06 (-23.06)	58.39	452.61	-178.72	5.65	7.70	7.75
2	1.40	0.12 (0.17)	46.18	6506.28	24.05	5.65	7.70	140.88
3	2.60	-21.18 (-23.06)	33.97	203.46	-138.08	5.65	7.70	5.99

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	43.31	177.05	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-2.24	175.40	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-30.42	173.75	0.00	0.00	0.00

#### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 33 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

#### 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	0.20	-23.57 (-23.57)	58.07	432.14	-175.38	5.65	7.70	7.44
2	1.40	0.21 (0.23)	45.86	6493.57	32.44	5.65	7.70	141.61
3	2.60	-20.79 (-23.57)	33.65	195.23	-136.74	5.65	7.70	5.80

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-44.16	177.00	0.00	0.00	0.00
2	1.40	1.70	175.35	0.00	0.00	0.00
3	2.60	30.47	173.70	0.00	0.00	0.00

#### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 34 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

#### 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	0.20	22.77 (23.27)	44.03	287.51	151.96	7.70	7.70	6.53
2	0.76	-1.75 (-10.59)	43.84	1251.09	-302.16	7.70	7.70	28.54
3	1.40	-11.11 (-11.11)	43.61	1101.15	-280.63	7.70	7.70	25.25
4	2.04	-1.31 (-11.11)	43.39	1088.34	-278.79	7.70	7.70	25.08
5	2.60	23.27 (23.27)	43.19	279.63	150.68	7.70	7.70	6.47

#### Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-55.19	175.11	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-27.28	175.08	0.00	0.00	0.00
3	1.40	3.00	175.05	0.00	0.00	0.00
4	2.04	32.97	175.02	0.00	0.00	0.00
5	2.60	53.98	174.99	0.00	0.00	0.00

#### Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 34 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 186 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

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	0.20	-21.14 (-21.14)	31.41	206.02	-138.64	7.70	7.70	6.56
2	0.82	-5.64 (-10.90)	31.19	564.56	-197.25	7.70	7.70	18.10
3	1.40	-0.91 (-0.96)	30.99	6312.47	-195.66	7.70	7.70	203.70
4	2.00	-5.82 (-11.17)	30.78	525.97	-190.94	7.70	7.70	17.09
5	2.60	-20.74 (-21.14)	30.57	198.79	-137.46	7.70	7.70	6.50

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	33.55	173.40	0.00	0.00	0.00
2	0.82	16.23	173.37	0.00	0.00	0.00
3	1.40	0.16	173.35	0.00	0.00	0.00
4	2.00	-16.53	173.32	0.00	0.00	0.00
5	2.60	-33.23	173.29	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 34 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-22.77 (-22.77)	57.13	445.70	-177.59	5.65	7.70	7.80
2	1.40	0.28 (0.35)	45.34	6467.82	49.43	5.65	7.70	142.64
3	2.60	-21.14 (-22.77)	33.55	203.54	-138.10	5.65	7.70	6.07

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	43.20	176.88	0.00	0.00	0.00
2	1.40	-2.34	175.28	0.00	0.00	0.00
3	2.60	-30.52	173.69	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 34 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-23.27 (-23.27)	56.81	425.35	-174.27	5.65	7.70	7.49
2	1.40	0.37 (0.41)	45.02	6454.49	58.23	5.65	7.70	143.38
3	2.60	-20.74 (-23.27)	33.23	195.21	-136.74	5.65	7.70	5.88

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-44.06	176.83	0.00	0.00	0.00
2	1.40	1.80	175.24	0.00	0.00	0.00
3	2.60	30.57	173.65	0.00	0.00	0.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 187 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

## Verifiche combinazioni SLE

*Simbologia adottata ed unità di misura*

$N^{\circ}$	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
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$\sigma_{fi}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espressa in kPa
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in kPa
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espressa in kPa
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in kPa
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm <sup>2</sup>

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	43.37	57.75	7.70	7.70	25877	133277	3051
2	0.76	-7.44	57.75	7.70	7.70	2747	5535	438
3	1.40	-29.38	57.75	7.70	7.70	79116	18693	2061
4	2.04	-11.77	57.75	7.70	7.70	13845	8596	760
5	2.60	38.75	57.75	7.70	7.70	23530	115346	2726

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$V$	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-112.16	-367	0.00
2	0.76	-59.78	-195	0.00
3	1.40	0.92	3	0.00
4	2.04	65.13	213	0.00
5	2.60	113.92	372	0.00

### Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-0.88	13.21	7.70	7.70	111	826	61
2	0.82	39.37	19.20	7.70	7.70	20986	141496	2753
3	1.40	49.39	24.76	7.70	7.70	26385	177113	3455
4	2.00	32.94	30.53	7.70	7.70	18701	109405	2314
5	2.60	-10.88	36.30	7.70	7.70	20936	7594	744

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$V$	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	91.43	299	0.00
2	0.82	39.32	128	0.00
3	1.40	-4.59	-15	0.00
4	2.00	-50.23	-164	0.00
5	2.60	-95.87	-313	0.00

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1  
Tratto Fabriano - Matelica Nord**

Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 188 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-43.37	115.43	5.65	7.70	99676	29941	3076
2	1.40	-0.61	103.43	5.65	7.70	3397	3995	271
3	2.60	-0.88	91.43	5.65	7.70	2862	3675	252

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	58.54	191	0.00
2	1.40	15.22	50	0.00
3	2.60	-13.21	-43	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-38.75	119.87	5.65	7.70	79878	27432	2723
2	1.40	1.86	107.87	5.65	7.70	4559	3135	316
3	2.60	-10.88	95.87	5.65	7.70	2616	8443	655

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.99	-186	0.00
2	1.40	-10.38	-34	0.00
3	2.60	30.63	100	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 36 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	37.40	53.32	7.70	7.70	22548	112768	2631
2	0.76	-5.96	53.32	7.70	7.70	1263	4528	350
3	1.40	-23.42	53.32	7.70	7.70	58800	15294	1637
4	2.04	-7.37	53.32	7.70	7.70	3431	5456	438
5	2.60	35.11	53.32	7.70	7.70	21382	103891	2469

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-97.08	-317	0.00
2	0.76	-49.48	-162	0.00
3	1.40	3.05	10	0.00
4	2.04	55.96	183	0.00
5	2.60	94.38	308	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 36 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
----	---	---	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------



## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1 Tratto Fabriano - Matelica Nord

Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 189 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

1	0.20	0.06	13.20	7.70	7.70	491	444	33
2	0.82	34.18	13.20	7.70	7.70	17930	125020	2387
3	1.40	43.79	13.20	7.70	7.70	22660	162548	3054
4	2.00	32.02	13.20	7.70	7.70	16867	116599	2237
5	2.60	-1.95	13.20	7.70	7.70	1112	1441	117

### Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	76.16	249	0.00
2	0.82	34.45	113	0.00
3	1.40	-1.14	-4	0.00
4	2.00	-38.12	-125	0.00
5	2.60	-75.11	-245	0.00

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 36 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-37.40	100.16	5.65	7.70	85583	25843	2651
2	1.40	1.59	88.16	5.65	7.70	3753	2535	260
3	2.60	0.06	76.16	5.65	7.70	2707	2733	182

### Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	54.33	178	0.00
2	1.40	13.12	43	0.00
3	2.60	-13.20	-43	0.00

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 36 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-35.11	99.11	5.65	7.70	77529	24479	2482
2	1.40	1.60	87.11	5.65	7.70	3722	2491	258
3	2.60	-1.95	75.11	5.65	7.70	1851	3526	249

### Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-52.34	-171	0.00
2	1.40	-10.85	-35	0.00
3	2.60	13.20	43	0.00

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 37 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm  
Altezza sezione H = 40.00 cm

### Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	26.88	48.39	7.70	7.70	16842	75009	1888
2	0.76	2.05	48.39	7.70	7.70	2545	886	183
3	1.40	-7.66	48.39	7.70	7.70	5250	5647	467



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 190 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

4	2.04	2.05	48.39	7.70	7.70	2544	887	183
5	2.60	26.88	48.39	7.70	7.70	16841	75003	1888

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-55.67	-182	0.00
2	0.76	-27.88	-91	0.00
3	1.40	2.63	9	0.00
4	2.04	33.15	108	0.00
5	2.60	54.70	179	0.00

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 37 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	8.18	9.27	7.70	7.70	4766	26114	575
2	0.82	23.67	9.27	7.70	7.70	12430	86513	1653
3	1.40	28.34	9.27	7.70	7.70	14726	104723	1977
4	2.00	23.30	9.27	7.70	7.70	12247	85060	1627
5	2.60	8.18	9.27	7.70	7.70	4767	26120	575

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	33.60	110	0.00
2	0.82	16.17	53	0.00
3	1.40	0.00	0	0.00
4	2.00	-16.80	-55	0.00
5	2.60	-33.60	-110	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 37 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-26.88	57.60	5.65	7.70	69702	17870	1921
2	1.40	7.95	45.60	5.65	7.70	6030	8248	521
3	2.60	8.18	33.60	5.65	7.70	6113	16059	592

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	48.41	158	0.00
2	1.40	12.12	40	0.00
3	2.60	-9.27	-30	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 37 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-26.88	57.60	5.65	7.70	69697	17869	1921
2	1.40	7.95	45.60	5.65	7.70	6031	8254	521



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 191 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

3      2.60      8.18      33.60      5.65      7.70      6114      16067      592

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-48.41	-158	0.00
2	1.40	-12.12	-40	0.00
3	2.60	9.27	30	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 38 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	28.36	50.27	7.70	7.70	17721	79589	1992
2	0.76	3.86	50.27	7.70	7.70	3352	204	250
3	1.40	-7.05	50.27	7.70	7.70	3447	5221	420
4	2.04	1.44	50.27	7.70	7.70	2367	1197	168
5	2.60	26.62	50.27	7.70	7.70	16818	72885	1869

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-53.38	-174	0.00
2	0.76	-29.05	-95	0.00
3	1.40	0.28	1	0.00
4	2.04	32.38	106	0.00
5	2.60	56.85	186	0.00

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 38 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	10.49	7.70	7.70	7.70	5799	36090	736
2	0.82	24.39	11.89	7.70	7.70	13001	87663	1706
3	1.40	27.58	15.78	7.70	7.70	14891	97658	1931
4	2.00	21.00	19.82	7.70	7.70	11947	69512	1475
5	2.60	4.34	23.86	7.70	7.70	3189	4114	273

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	31.04	101	0.00
2	0.82	13.60	44	0.00
3	1.40	-2.56	-8	0.00
4	2.00	-19.36	-63	0.00
5	2.60	-36.16	-118	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 38 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-28.36	55.04	5.65	7.70	76869	18533	2031





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 192 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

2	1.40	8.37	43.04	5.65	7.70	6354	11154	569
3	2.60	10.49	31.04	5.65	7.70	7423	29335	801

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	50.02	163	0.00
2	1.40	13.70	45	0.00
3	2.60	-7.70	-25	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 38 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-26.62	60.16	5.65	7.70	67225	17861	1900
2	1.40	10.30	48.16	5.65	7.70	7789	16479	722
3	2.60	4.34	36.16	5.65	7.70	3284	1342	257

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-50.56	-165	0.00
2	1.40	-11.73	-38	0.00
3	2.60	20.40	67	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 39 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	26.88	48.39	7.70	7.70	16842	75009	1888
2	0.76	2.05	48.39	7.70	7.70	2545	886	183
3	1.40	-7.66	48.39	7.70	7.70	5250	5647	467
4	2.04	2.05	48.39	7.70	7.70	2544	887	183
5	2.60	26.88	48.39	7.70	7.70	16841	75003	1888

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-55.67	-182	0.00
2	0.76	-27.88	-91	0.00
3	1.40	2.63	9	0.00
4	2.04	33.15	108	0.00
5	2.60	54.70	179	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 39 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	8.18	9.27	7.70	7.70	4766	26114	575
2	0.82	23.67	9.27	7.70	7.70	12430	86513	1653
3	1.40	28.34	9.27	7.70	7.70	14726	104723	1977
4	2.00	23.30	9.27	7.70	7.70	12247	85060	1627



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 193 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

5      2.60      8.18      9.27      7.70      7.70      4767      26120      575

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	33.60	110	0.00
2	0.82	16.17	53	0.00
3	1.40	0.00	0	0.00
4	2.00	-16.80	-55	0.00
5	2.60	-33.60	-110	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 39 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-26.88	57.60	5.65	7.70	69702	17870	1921
2	1.40	7.95	45.60	5.65	7.70	6030	8248	521
3	2.60	8.18	33.60	5.65	7.70	6113	16059	592

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	48.41	158	0.00
2	1.40	12.12	40	0.00
3	2.60	-9.27	-30	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 39 - SLE (Frequente)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-26.88	57.60	5.65	7.70	69697	17869	1921
2	1.40	7.95	45.60	5.65	7.70	6031	8254	521
3	2.60	8.18	33.60	5.65	7.70	6114	16067	592

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-48.41	-158	0.00
2	1.40	-12.12	-40	0.00
3	2.60	9.27	30	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 40 - SLE (Rara)]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	37.92	44.08	7.70	7.70	22179	120435	2667
2	0.76	-12.85	44.08	7.70	7.70	24080	9006	876
3	1.40	-34.75	44.08	7.70	7.70	108088	20579	2444
4	2.04	-17.12	44.08	7.70	7.70	40082	11432	1191
5	2.60	33.40	44.08	7.70	7.70	19899	102857	2350



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 194 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-112.14	-366	0.00
2	0.76	-59.69	-195	0.00
3	1.40	0.97	3	0.00
4	2.04	65.12	213	0.00
5	2.60	113.92	372	0.00

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 40 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-28.41	26.95	7.70	7.70	93942	16172	1996
2	0.82	11.84	32.94	7.70	7.70	8012	26322	820
3	1.40	21.86	38.49	7.70	7.70	13643	61498	1536
4	2.00	5.40	44.27	7.70	7.70	4046	1646	317
5	2.60	-38.43	50.04	7.70	7.70	118775	22851	2704

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	91.42	299	0.00
2	0.82	39.31	128	0.00
3	1.40	-4.60	-15	0.00
4	2.00	-50.24	-164	0.00
5	2.60	-95.88	-313	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 40 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-37.92	115.42	5.65	7.70	79176	26774	2668
2	1.40	-11.64	103.42	5.65	7.70	2698	9044	701
3	2.60	-28.41	91.42	5.65	7.70	56645	20234	1990

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	44.80	146	0.00
2	1.40	1.48	5	0.00
3	2.60	-26.95	-88	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 40 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-33.40	119.88	5.65	7.70	60153	24182	2315
2	1.40	-9.09	107.88	5.65	7.70	71	7726	580
3	2.60	-38.43	95.88	5.65	7.70	91917	26235	2734

Verifiche taglio



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 195 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-43.38	-142	0.00
2	1.40	3.32	11	0.00
3	2.60	44.48	145	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 41 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	21.46	34.67	7.70	7.70	13201	62236	1509
2	0.76	-3.36	34.67	7.70	7.70	306	2648	201
3	1.40	-13.04	34.67	7.70	7.70	29918	8758	906
4	2.04	-3.36	34.67	7.70	7.70	307	2648	201
5	2.60	21.45	34.67	7.70	7.70	13200	62230	1509

**Verifiche taglio**

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-55.66	-182	0.00
2	0.76	-27.83	-91	0.00
3	1.40	2.63	9	0.00
4	2.04	33.10	108	0.00
5	2.60	54.69	179	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 41 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-19.33	23.00	7.70	7.70	61084	11345	1360
2	0.82	-3.84	23.00	7.70	7.70	3007	2828	237
3	1.40	0.83	23.00	7.70	7.70	1150	481	82
4	2.00	-4.21	23.00	7.70	7.70	4050	3094	266
5	2.60	-19.33	23.00	7.70	7.70	61078	11344	1360

**Verifiche taglio**

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	33.60	110	0.00
2	0.82	16.17	53	0.00
3	1.40	0.00	0	0.00
4	2.00	-16.80	-55	0.00
5	2.60	-33.60	-110	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 41 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-21.46	57.60	5.65	7.70	49026	14833	1521
2	1.40	-3.09	45.60	5.65	7.70	346	2930	217
3	2.60	-19.33	33.60	5.65	7.70	54731	12404	1386



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 196 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	34.68	113	0.00
2	1.40	-1.61	-5	0.00
3	2.60	-23.00	-75	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 41 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-21.45	57.60	5.65	7.70	49021	14832	1521
2	1.40	-3.09	45.60	5.65	7.70	346	2930	217
3	2.60	-19.33	33.60	5.65	7.70	54726	12403	1386

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-34.68	-113	0.00
2	1.40	1.61	5	0.00
3	2.60	23.00	75	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 42 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	21.46	34.67	7.70	7.70	13201	62236	1509
2	0.76	-3.36	34.67	7.70	7.70	306	2648	201
3	1.40	-13.04	34.67	7.70	7.70	29918	8758	906
4	2.04	-3.36	34.67	7.70	7.70	307	2648	201
5	2.60	21.45	34.67	7.70	7.70	13200	62230	1509

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-55.66	-182	0.00
2	0.76	-27.83	-91	0.00
3	1.40	2.63	9	0.00
4	2.04	33.10	108	0.00
5	2.60	54.69	179	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 42 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-19.33	23.00	7.70	7.70	61084	11345	1360
2	0.82	-3.84	23.00	7.70	7.70	3007	2828	237
3	1.40	0.83	23.00	7.70	7.70	1150	481	82
4	2.00	-4.21	23.00	7.70	7.70	4050	3094	266
5	2.60	-19.33	23.00	7.70	7.70	61078	11344	1360

Verifiche taglio

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 197 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	33.60	110	0.00
2	0.82	16.17	53	0.00
3	1.40	0.00	0	0.00
4	2.00	-16.80	-55	0.00
5	2.60	-33.60	-110	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 42 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-21.46	57.60	5.65	7.70	49026	14833	1521
2	1.40	-3.09	45.60	5.65	7.70	346	2930	217
3	2.60	-19.33	33.60	5.65	7.70	54731	12404	1386

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	34.68	113	0.00
2	1.40	-1.61	-5	0.00
3	2.60	-23.00	-75	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 42 - SLE (Quasi Permanente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-21.45	57.60	5.65	7.70	49021	14832	1521
2	1.40	-3.09	45.60	5.65	7.70	346	2930	217
3	2.60	-19.33	33.60	5.65	7.70	54726	12403	1386

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-34.68	-113	0.00
2	1.40	1.61	5	0.00
3	2.60	23.00	75	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 43 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	43.37	57.75	7.70	7.70	25877	133277	3051
2	0.76	-7.44	57.75	7.70	7.70	2747	5535	438
3	1.40	-29.38	57.75	7.70	7.70	79116	18693	2061
4	2.04	-11.77	57.75	7.70	7.70	13845	8596	760
5	2.60	38.75	57.75	7.70	7.70	23530	115346	2726

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-112.16	-367	0.00
2	0.76	-59.78	-195	0.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 198 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

3	1.40	0.92	3	0.00
4	2.04	65.13	213	0.00
5	2.60	113.92	372	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 43 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-0.88	13.21	7.70	7.70	111	826	61
2	0.82	39.37	19.20	7.70	7.70	20986	141496	2753
3	1.40	49.39	24.76	7.70	7.70	26385	177113	3455
4	2.00	32.94	30.53	7.70	7.70	18701	109405	2314
5	2.60	-10.88	36.30	7.70	7.70	20936	7594	744

**Verifiche taglio**

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	91.43	299	0.00
2	0.82	39.32	128	0.00
3	1.40	-4.59	-15	0.00
4	2.00	-50.23	-164	0.00
5	2.60	-95.87	-313	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 43 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-43.37	115.43	5.65	7.70	99676	29941	3076
2	1.40	-0.61	103.43	5.65	7.70	3397	3995	271
3	2.60	-0.88	91.43	5.65	7.70	2862	3675	252

**Verifiche taglio**

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	58.54	191	0.00
2	1.40	15.22	50	0.00
3	2.60	-13.21	-43	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 43 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-38.75	119.87	5.65	7.70	79878	27432	2723
2	1.40	1.86	107.87	5.65	7.70	4559	3135	316
3	2.60	-10.88	95.87	5.65	7.70	2616	8443	655

**Verifiche taglio**

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.99	-186	0.00
2	1.40	-10.38	-34	0.00
3	2.60	30.63	100	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 199 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 44 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	37.40	53.32	7.70	7.70	22548	112768	2631
2	0.76	-5.96	53.32	7.70	7.70	1263	4528	350
3	1.40	-23.42	53.32	7.70	7.70	58800	15294	1637
4	2.04	-7.37	53.32	7.70	7.70	3431	5456	438
5	2.60	35.11	53.32	7.70	7.70	21382	103891	2469

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-97.08	-317	0.00
2	0.76	-49.48	-162	0.00
3	1.40	3.05	10	0.00
4	2.04	55.96	183	0.00
5	2.60	94.38	308	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 44 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	0.06	13.20	7.70	7.70	491	444	33
2	0.82	34.18	13.20	7.70	7.70	17930	125020	2387
3	1.40	43.79	13.20	7.70	7.70	22660	162548	3054
4	2.00	32.02	13.20	7.70	7.70	16867	116599	2237
5	2.60	-1.95	13.20	7.70	7.70	1112	1441	117

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	76.16	249	0.00
2	0.82	34.45	113	0.00
3	1.40	-1.14	-4	0.00
4	2.00	-38.12	-125	0.00
5	2.60	-75.11	-245	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 44 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-37.40	100.16	5.65	7.70	85583	25843	2651
2	1.40	1.59	88.16	5.65	7.70	3753	2535	260
3	2.60	0.06	76.16	5.65	7.70	2707	2733	182

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	54.33	178	0.00
2	1.40	13.12	43	0.00





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 200 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

3      2.60      -13.20      -43      0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 44 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-35.11	99.11	5.65	7.70	77529	24479	2482
2	1.40	1.60	87.11	5.65	7.70	3722	2491	258
3	2.60	-1.95	75.11	5.65	7.70	1851	3526	249

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-52.34	-171	0.00
2	1.40	-10.85	-35	0.00
3	2.60	13.20	43	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 45 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	28.36	50.27	7.70	7.70	17721	79589	1992
2	0.76	3.86	50.27	7.70	7.70	3352	204	250
3	1.40	-7.05	50.27	7.70	7.70	3447	5221	420
4	2.04	1.44	50.27	7.70	7.70	2367	1197	168
5	2.60	26.62	50.27	7.70	7.70	16818	72885	1869

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-53.38	-174	0.00
2	0.76	-29.05	-95	0.00
3	1.40	0.28	1	0.00
4	2.04	32.38	106	0.00
5	2.60	56.85	186	0.00

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 45 - SLE (Frequente)]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	10.49	7.70	7.70	7.70	5799	36090	736
2	0.82	24.39	11.89	7.70	7.70	13001	87663	1706
3	1.40	27.58	15.78	7.70	7.70	14891	97658	1931
4	2.00	21.00	19.82	7.70	7.70	11947	69512	1475
5	2.60	4.34	23.86	7.70	7.70	3189	4114	273

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	31.04	101	0.00
2	0.82	13.60	44	0.00
3	1.40	-2.56	-8	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 201 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

4	2.00	-19.36	-63	0.00
5	2.60	-36.16	-118	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 45 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-28.36	55.04	5.65	7.70	76869	18533	2031
2	1.40	8.37	43.04	5.65	7.70	6354	11154	569
3	2.60	10.49	31.04	5.65	7.70	7423	29335	801

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	50.02	163	0.00
2	1.40	13.70	45	0.00
3	2.60	-7.70	-25	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 45 - SLE (Frequente)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-26.62	60.16	5.65	7.70	67225	17861	1900
2	1.40	10.30	48.16	5.65	7.70	7789	16479	722
3	2.60	4.34	36.16	5.65	7.70	3284	1342	257

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-50.56	-165	0.00
2	1.40	-11.73	-38	0.00
3	2.60	20.40	67	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 46 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	37.92	44.08	7.70	7.70	22179	120435	2667
2	0.76	-12.85	44.08	7.70	7.70	24080	9006	876
3	1.40	-34.75	44.08	7.70	7.70	108088	20579	2444
4	2.04	-17.12	44.08	7.70	7.70	40082	11432	1191
5	2.60	33.40	44.08	7.70	7.70	19899	102857	2350

Verifiche taglio

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-112.14	-366	0.00
2	0.76	-59.69	-195	0.00
3	1.40	0.97	3	0.00
4	2.04	65.12	213	0.00
5	2.60	113.92	372	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 202 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

**Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 46 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-28.41	26.95	7.70	7.70	93942	16172	1996
2	0.82	11.84	32.94	7.70	7.70	8012	26322	820
3	1.40	21.86	38.49	7.70	7.70	13643	61498	1536
4	2.00	5.40	44.27	7.70	7.70	4046	1646	317
5	2.60	-38.43	50.04	7.70	7.70	118775	22851	2704

**Verifiche taglio**

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	91.42	299	0.00
2	0.82	39.31	128	0.00
3	1.40	-4.60	-15	0.00
4	2.00	-50.24	-164	0.00
5	2.60	-95.88	-313	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 46 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-37.92	115.42	5.65	7.70	79176	26774	2668
2	1.40	-11.64	103.42	5.65	7.70	2698	9044	701
3	2.60	-28.41	91.42	5.65	7.70	56645	20234	1990

**Verifiche taglio**

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	44.80	146	0.00
2	1.40	1.48	5	0.00
3	2.60	-26.95	-88	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 46 - SLE (Rara)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**Verifiche presso-flessione**

N°	X	M	N	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>
1	0.20	-33.40	119.88	5.65	7.70	60153	24182	2315
2	1.40	-9.09	107.88	5.65	7.70	71	7726	580
3	2.60	-38.43	95.88	5.65	7.70	91917	26235	2734

**Verifiche taglio**

N°	X	V	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-43.38	-142	0.00
2	1.40	3.32	11	0.00
3	2.60	44.48	145	0.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 203 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

## Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X_i$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M_p$	Momento, espresse in kNm
$M_n$	Momento, espresse in kNm
$w_k$	Ampiezza fessure, espresse in mm
$w_{lim}$	Apertura limite fessure, espresse in mm
$s$	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
$\epsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	43.37	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	-7.44	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	-29.38	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	-11.77	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	38.75	0.00	100.00	0.00	0.000

### Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	-0.88	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.82	7.70	7.70	58.55	-58.55	39.37	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	49.39	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.00	7.70	7.70	58.55	-58.55	32.94	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	-10.88	0.00	100.00	0.00	0.000

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-43.37	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	-0.61	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-0.88	0.00	100.00	0.00	0.000

### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 35 - SLE (Rara)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-38.75	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	1.86	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-10.88	0.00	100.00	0.00	0.000

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 36 - SLE (Frequente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	37.40	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	-5.96	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	-23.42	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	-7.37	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	35.11	0.00	0.30	0.00	0.000

### Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 36 - SLE (Frequente)]

N°	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	0.06	0.00	0.30	0.00	0.000



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 204 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

2	0.82	7.70	7.70	58.55	-58.55	34.18	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	43.79	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.00	7.70	7.70	58.55	-58.55	32.02	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	-1.95	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione peditto sinistro [Combinazione n° 36 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-37.40	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	1.59	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	0.06	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione peditto destro [Combinazione n° 36 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-35.11	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	1.60	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-1.95	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 37 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	26.88	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	2.05	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	-7.66	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	2.05	0.00	0.20	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	26.88	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 37 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	8.18	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.82	7.70	7.70	58.55	-58.55	23.67	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	28.34	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.00	7.70	7.70	58.55	-58.55	23.30	0.00	0.20	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	8.18	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione peditto sinistro [Combinazione n° 37 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-26.88	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	7.95	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	8.18	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione peditto destro [Combinazione n° 37 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-26.88	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	7.95	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	8.18	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 38 - SLE (Frequente)]**

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 205 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	28.36	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	3.86	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	-7.05	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	1.44	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	26.62	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 38 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	10.49	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.82	7.70	7.70	58.55	-58.55	24.39	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	27.58	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.00	7.70	7.70	58.55	-58.55	21.00	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	4.34	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 38 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-28.36	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	8.37	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	10.49	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 38 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-26.62	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	10.30	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	4.34	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 39 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	26.88	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	2.05	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	-7.66	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	2.05	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	26.88	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 39 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	8.18	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.82	7.70	7.70	58.55	-58.55	23.67	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	28.34	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.00	7.70	7.70	58.55	-58.55	23.30	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	8.18	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 39 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-26.88	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	7.95	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	8.18	0.00	0.30	0.00	0.000

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 206 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 39 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-26.88	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	7.95	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	8.18	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 40 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	37.92	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	-12.85	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	-34.75	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	-17.12	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	33.40	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 40 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	-28.41	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.82	7.70	7.70	58.55	-58.55	11.84	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	21.86	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.00	7.70	7.70	58.55	-58.55	5.40	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	-38.43	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 40 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-37.92	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	-11.64	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-28.41	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 40 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-33.40	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	-9.09	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-38.43	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 41 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	21.46	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	-3.36	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	-13.04	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	-3.36	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	21.45	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 41 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	-19.33	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.82	7.70	7.70	58.55	-58.55	-3.84	0.00	0.30	0.00	0.000

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 207 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	0.83	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.00	7.70	7.70	58.55	-58.55	-4.21	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	-19.33	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 41 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-21.46	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	-3.09	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-19.33	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 41 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-21.45	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	-3.09	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-19.33	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 42 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	21.46	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	-3.36	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	-13.04	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	-3.36	0.00	0.20	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	21.45	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 42 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	-19.33	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.82	7.70	7.70	58.55	-58.55	-3.84	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	0.83	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.00	7.70	7.70	58.55	-58.55	-4.21	0.00	0.20	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	-19.33	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 42 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-21.46	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	-3.09	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-19.33	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 42 - SLE (Quasi Permanente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-21.45	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	-3.09	0.00	0.20	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-19.33	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 43 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
----	---	-----------------	-----------------	----	----	---	---	------------------	----------------	-----------------



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 208 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	43.37	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	-7.44	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	-29.38	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	-11.77	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	38.75	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 43 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	-0.88	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.82	7.70	7.70	58.55	-58.55	39.37	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	49.39	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.00	7.70	7.70	58.55	-58.55	32.94	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	-10.88	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 43 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-43.37	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	-0.61	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-0.88	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 43 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-38.75	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	1.86	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-10.88	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 44 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	37.40	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	-5.96	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	-23.42	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	-7.37	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	35.11	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 44 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	0.06	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.82	7.70	7.70	58.55	-58.55	34.18	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	43.79	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.00	7.70	7.70	58.55	-58.55	32.02	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	-1.95	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 44 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>iim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-37.40	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	1.59	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	0.06	0.00	0.30	0.00	0.000

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 209 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 44 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-35.11	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	1.60	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-1.95	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 45 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	28.36	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	3.86	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	-7.05	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	1.44	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	26.62	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 45 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	10.49	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.82	7.70	7.70	58.55	-58.55	24.39	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	27.58	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.00	7.70	7.70	58.55	-58.55	21.00	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	4.34	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 45 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-28.36	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	8.37	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	10.49	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 45 - SLE (Frequente)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-26.62	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	10.30	0.00	0.30	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	4.34	0.00	0.30	0.00	0.000

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 46 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	37.92	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	-12.85	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	-34.75	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	-17.12	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	33.40	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 46 - SLE (Rara)]**

N°	X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	Mp	Mn	M	w	W <sub>lim</sub>	S <sub>m</sub>	ε <sub>sm</sub>
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	-28.41	0.00	100.00	0.00	0.000
2	0.82	7.70	7.70	58.55	-58.55	11.84	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	21.86	0.00	100.00	0.00	0.000



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 210 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

4	2.00	7.70	7.70	58.55	-58.55	5.40	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	-38.43	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 46 - 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	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-37.92	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	-11.64	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-28.41	0.00	100.00	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 46 - 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	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-33.40	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.40	5.65	7.70	57.69	-58.39	-9.09	0.00	100.00	0.00	0.000
3	2.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-38.43	0.00	100.00	0.00	0.000

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 211 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### Inviluppo spostamenti nodali

#### Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u <sub>Xmin</sub> [cm]	u <sub>Xmax</sub> [cm]	u <sub>Ymin</sub> [cm]	u <sub>Ymax</sub> [cm]
0.20	-0.0248	0.0333	0.3385	0.9669
0.76	-0.0250	0.0330	0.3649	1.0073
1.40	-0.0253	0.0327	0.3880	1.0576
2.04	-0.0255	0.0324	0.3860	1.1172
2.50	-0.0258	0.0321	0.3823	1.1744

#### Inviluppo spostamenti traverso

X [m]	u <sub>Xmin</sub> [cm]	u <sub>Xmax</sub> [cm]	u <sub>Ymin</sub> [cm]	u <sub>Ymax</sub> [cm]
0.20	-0.0279	0.2608	0.3393	0.9696
0.82	-0.0335	0.2532	0.3688	1.0378
1.40	-0.0394	0.2462	0.3905	1.0928
2.00	-0.0455	0.2388	0.3867	1.1384
2.60	-0.0515	0.2313	0.3831	1.1772

#### Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u <sub>Xmin</sub> [cm]	u <sub>Xmax</sub> [cm]	u <sub>Ymin</sub> [cm]	u <sub>Ymax</sub> [cm]
0.20	-0.0248	0.0333	0.3385	0.9669
1.40	-0.0253	0.1432	0.3390	0.9684
2.60	-0.0279	0.2608	0.3393	0.9696

#### Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u <sub>Xmin</sub> [cm]	u <sub>Xmax</sub> [cm]	u <sub>Ymin</sub> [cm]	u <sub>Ymax</sub> [cm]
0.20	-0.0258	0.0321	0.3823	1.1744
1.40	-0.0418	0.1357	0.3828	1.1759
2.60	-0.0515	0.2313	0.3831	1.1772

### 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]
0.20	-60.69	-19.20	-162.69	-53.38	34.67	79.49
0.76	-4.11	19.53	-86.82	-27.28	34.67	79.49
1.40	5.75	51.37	0.28	3.67	34.67	79.49
2.04	-4.11	25.88	32.38	94.40	34.67	79.49
2.60	-53.85	-19.19	53.97	165.38	34.67	79.49

#### Inviluppo sollecitazioni traverso

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]
0.20	-39.06	10.49	31.04	133.82	7.70	37.70
0.82	-5.64	52.81	13.60	57.40	9.27	46.69
1.40	-0.91	67.40	-6.87	0.17	9.27	55.02
2.00	-6.01	43.25	-73.64	-16.53	9.27	63.68
2.60	-54.02	8.18	-140.42	-33.22	9.27	72.33

#### 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]
0.20	-60.69	-19.20	34.68	80.64	55.04	167.42



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 212 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

1.40	-16.05	11.41	-2.34	19.29	43.04	150.62
2.60	-39.06	10.49	-37.70	-7.70	31.04	133.82

**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]
0.20	-53.85	-19.19	-78.38	-34.68	56.80	174.02
1.40	-12.23	11.41	-12.37	4.31	45.01	157.22
2.60	-54.02	8.18	9.27	63.96	33.22	140.42

**Inviluppo pressioni terreno**

**Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione**

X [m]	$\sigma_{min}$ [kPa]	$\sigma_{max}$ [kPa]
0.20	50	142
0.76	54	148
1.40	57	156
2.04	57	164
2.60	56	173

**Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)**

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	7.70	7.70	2.20
0.76	7.70	7.70	2.81
1.40	7.70	7.70	2.56
2.04	7.70	7.70	2.56
2.60	7.70	7.70	2.20

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	176.15	0.00	0.00	0.00
0.76	176.15	0.00	0.00	0.00
1.40	176.15	0.00	0.00	0.00
2.04	176.15	0.00	0.00	0.00
2.60	176.15	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni traverso (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	7.70	7.70	2.19
0.82	7.70	7.70	1.68
1.40	7.70	7.70	1.72
2.00	7.70	7.70	1.77
2.60	7.70	7.70	2.49

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	173.08	0.00	0.00	0.00
0.82	173.08	0.00	0.00	0.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 213 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

1.40	173.08	0.00	0.00	0.00
2.00	173.08	0.00	0.00	0.00
2.60	173.08	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	5.65	7.70	3.14
1.40	5.65	7.70	12.28
2.60	5.65	7.70	3.56

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	180.05	0.00	0.00	0.00
1.40	177.78	0.00	0.00	0.00
2.60	175.51	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	5.65	7.70	4.09
1.40	5.65	7.70	12.28
2.60	5.65	7.70	3.37

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	180.05	0.00	0.00	0.00
1.40	177.78	0.00	0.00	0.00
2.60	175.51	0.00	0.00	0.00

**Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)**
**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	7.70	7.70	3051	133277	25877
0.76	7.70	7.70	876	9006	24080
1.40	7.70	7.70	2444	20579	108088
2.04	7.70	7.70	1191	11432	40082
2.60	7.70	7.70	2726	115346	23530

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	-367	0.00
0.76	-195	0.00
1.40	10	0.00
2.04	213	0.00
2.60	372	0.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 214 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

**Verifica sezioni traverso (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	7.70	7.70	1996	36090	93942
0.82	7.70	7.70	2753	141496	20986
1.40	7.70	7.70	3455	177113	26385
2.00	7.70	7.70	2314	116599	18701
2.60	7.70	7.70	2704	26120	118775

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	299	0.00
0.82	128	0.00
1.40	-15	0.00
2.00	-164	0.00
2.60	-313	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	5.65	7.70	3076	29941	99676
1.40	5.65	7.70	701	11154	6354
2.60	5.65	7.70	1990	29335	56645

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	191	0.00
1.40	50	0.00
2.60	-88	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	5.65	7.70	2723	27432	79878
1.40	5.65	7.70	722	16479	7789
2.60	5.65	7.70	2734	26235	91917

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	-186	0.00
1.40	-40	0.00
2.60	145	0.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 215 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

## Verifiche geotecniche

### Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante
<i>N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>qu</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Q<sub>u</sub></i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN/m]
<i>Q<sub>v</sub></i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN/m]
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N <sub>c</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>γ</sub>	N' <sub>c</sub>	N' <sub>q</sub>	N' <sub>γ</sub>	qu	Q <sub>u</sub>	Q <sub>v</sub>	FS
1	20.01	10.12	10.13	27.39	13.03	10.13	1216	3404.04	194.88	17.47
2	14.86	6.42	5.41	20.35	8.29	5.41	745	2087.39	139.20	15.00
3	20.01	10.12	10.13	19.82	9.79	6.48	693	1941.62	375.03	5.18
4	14.86	6.42	5.41	13.44	5.91	3.19	388	1086.75	295.33	3.68
5	20.01	10.12	10.13	19.82	9.79	6.48	693	1941.62	375.03	5.18
6	14.86	6.42	5.41	13.44	5.91	3.19	388	1086.75	295.33	3.68
7	20.01	10.12	10.13	19.82	9.79	6.48	693	1941.62	375.03	5.18
8	14.86	6.42	5.41	13.44	5.91	3.19	388	1086.75	295.33	3.68
9	20.01	10.12	10.13	19.82	9.79	6.48	693	1941.62	375.03	5.18
10	14.86	6.42	5.41	13.44	5.91	3.19	388	1086.75	295.33	3.68
11	20.01	10.12	10.13	23.20	11.24	8.04	947	2652.74	137.52	19.29
12	20.01	10.12	10.13	23.30	11.28	8.09	953	2669.21	140.88	18.95
13	14.86	6.42	5.41	17.11	7.17	4.32	586	1640.51	140.88	11.64
14	14.86	6.42	5.41	17.03	7.14	4.29	582	1630.48	137.52	11.86
15	20.01	10.12	10.13	23.20	11.24	8.04	947	2652.74	137.52	19.29
16	20.01	10.12	10.13	23.30	11.28	8.09	953	2669.21	140.88	18.95
17	14.86	6.42	5.41	17.11	7.17	4.32	586	1640.51	140.88	11.64
18	14.86	6.42	5.41	17.03	7.14	4.29	582	1630.48	137.52	11.86
19	20.01	10.12	10.13	23.20	11.24	8.04	947	2652.74	137.52	19.29
20	20.01	10.12	10.13	23.30	11.28	8.09	953	2669.21	140.88	18.95
21	14.86	6.42	5.41	17.11	7.17	4.32	586	1640.51	140.88	11.64
22	14.86	6.42	5.41	17.03	7.14	4.29	582	1630.48	137.52	11.86
23	20.01	10.12	10.13	23.30	11.28	8.09	953	2669.21	140.88	18.95
24	20.01	10.12	10.13	23.20	11.24	8.04	947	2652.74	137.52	19.29
25	14.86	6.42	5.41	17.03	7.14	4.29	582	1630.48	137.52	11.86
26	14.86	6.42	5.41	17.11	7.17	4.32	586	1640.51	140.88	11.64
27	20.01	10.12	10.13	23.30	11.28	8.09	953	2669.21	140.88	18.95
28	20.01	10.12	10.13	23.20	11.24	8.04	947	2652.74	137.52	19.29
29	14.86	6.42	5.41	17.11	7.17	4.32	586	1640.51	140.88	11.64
30	14.86	6.42	5.41	17.03	7.14	4.29	582	1630.48	137.52	11.86
31	20.01	10.12	10.13	23.30	11.28	8.09	953	2669.21	140.88	18.95
32	20.01	10.12	10.13	23.20	11.24	8.04	947	2652.74	137.52	19.29
33	14.86	6.42	5.41	17.11	7.17	4.32	586	1640.51	140.88	11.64
34	14.86	6.42	5.41	17.03	7.14	4.29	582	1630.48	137.52	11.86





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 216 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### Schema Strutturale

Area ed Inerzia elementi

Destinazione	Area [cmq]	Inerzia [cm <sup>4</sup> ]
Fondazione	4000.00	533333.33
Piedritto sinistro	4000.00	533333.33
Piedritto destro	4000.00	533333.33
Traverso	4000.00	533333.33

*Simbologia adottata ed unità di misura*

<i>N</i>	indice elemento
<i>N<sub>i</sub></i>	indice nodo iniziale elemento
<i>N<sub>j</sub></i>	indice nodo finale elemento
<i>(X<sub>i</sub>, Y<sub>i</sub>)</i>	coordinate nodo iniziale, espresse in cm
<i>(X<sub>j</sub>, Y<sub>j</sub>)</i>	coordinate nodo finale, espresse in cm
<i>Dest</i>	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	20.00	20.00	26.67	20.00	Fond
2	2	3	26.67	20.00	33.33	20.00	Fond
3	3	4	33.33	20.00	40.00	20.00	Fond
4	4	5	40.00	20.00	49.09	20.00	Fond
5	5	6	49.09	20.00	58.18	20.00	Fond
6	6	7	58.18	20.00	67.27	20.00	Fond
7	7	8	67.27	20.00	76.36	20.00	Fond
8	8	9	76.36	20.00	85.45	20.00	Fond
9	9	10	85.45	20.00	94.55	20.00	Fond
10	10	11	94.55	20.00	103.64	20.00	Fond
11	11	12	103.64	20.00	112.73	20.00	Fond
12	12	13	112.73	20.00	121.82	20.00	Fond
13	13	14	121.82	20.00	130.91	20.00	Fond
14	14	15	130.91	20.00	140.00	20.00	Fond
15	15	16	140.00	20.00	149.09	20.00	Fond
16	16	17	149.09	20.00	158.18	20.00	Fond
17	17	18	158.18	20.00	167.27	20.00	Fond
18	18	19	167.27	20.00	176.36	20.00	Fond
19	19	20	176.36	20.00	185.45	20.00	Fond
20	20	21	185.45	20.00	194.55	20.00	Fond
21	21	22	194.55	20.00	203.64	20.00	Fond
22	22	23	203.64	20.00	212.73	20.00	Fond
23	23	24	212.73	20.00	221.82	20.00	Fond
24	24	25	221.82	20.00	230.91	20.00	Fond
25	25	26	230.91	20.00	240.00	20.00	Fond
26	26	27	240.00	20.00	250.00	20.00	Fond
27	27	28	250.00	20.00	260.00	20.00	Fond
28	1	59	20.00	20.00	20.00	29.23	PiedL
29	59	60	20.00	29.23	20.00	38.46	PiedL
30	60	61	20.00	38.46	20.00	47.69	PiedL
31	61	62	20.00	47.69	20.00	56.92	PiedL
32	62	63	20.00	56.92	20.00	66.15	PiedL
33	63	64	20.00	66.15	20.00	75.38	PiedL
34	64	65	20.00	75.38	20.00	84.62	PiedL
35	65	66	20.00	84.62	20.00	93.85	PiedL
36	66	67	20.00	93.85	20.00	103.08	PiedL
37	67	68	20.00	103.08	20.00	112.31	PiedL
38	68	69	20.00	112.31	20.00	121.54	PiedL
39	69	70	20.00	121.54	20.00	130.77	PiedL
40	70	71	20.00	130.77	20.00	140.00	PiedL
41	71	72	20.00	140.00	20.00	150.00	PiedL
42	72	73	20.00	150.00	20.00	160.00	PiedL
43	73	74	20.00	160.00	20.00	170.00	PiedL
44	74	75	20.00	170.00	20.00	180.00	PiedL
45	75	76	20.00	180.00	20.00	190.00	PiedL
46	76	77	20.00	190.00	20.00	200.00	PiedL
47	77	78	20.00	200.00	20.00	210.00	PiedL
48	78	79	20.00	210.00	20.00	220.00	PiedL

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**

 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 217 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

49	79	80	20.00	220.00	20.00	230.00	PiedL	
50	80	81	20.00	230.00	20.00	240.00	PiedL	
51	81	82	20.00	240.00	20.00	250.00	PiedL	
52	82	155	20.00	250.00	20.00	260.00	PiedL	
53	28	107	260.00	20.00	260.00	29.23	PiedR	
54	107	108	260.00	29.23	260.00	38.46	PiedR	
55	108	109	260.00	38.46	260.00	47.69	PiedR	
56	109	110	260.00	47.69	260.00	56.92	PiedR	
57	110	111	260.00	56.92	260.00	66.15	PiedR	
58	111	112	260.00	66.15	260.00	75.38	PiedR	
59	112	113	260.00	75.38	260.00	84.62	PiedR	
60	113	114	260.00	84.62	260.00	93.85	PiedR	
61	114	115	260.00	93.85	260.00	103.08	PiedR	
62	115	116	260.00	103.08	260.00	112.31	PiedR	
63	116	117	260.00	112.31	260.00	121.54	PiedR	
64	117	118	260.00	121.54	260.00	130.77	PiedR	
65	118	119	260.00	130.77	260.00	140.00	PiedR	
66	119	120	260.00	140.00	260.00	150.00	PiedR	
67	120	121	260.00	150.00	260.00	160.00	PiedR	
68	121	122	260.00	160.00	260.00	170.00	PiedR	
69	122	123	260.00	170.00	260.00	180.00	PiedR	
70	123	124	260.00	180.00	260.00	190.00	PiedR	
71	124	125	260.00	190.00	260.00	200.00	PiedR	
72	125	126	260.00	200.00	260.00	210.00	PiedR	
73	126	127	260.00	210.00	260.00	220.00	PiedR	
74	127	128	260.00	220.00	260.00	230.00	PiedR	
75	128	129	260.00	230.00	260.00	240.00	PiedR	
76	129	130	260.00	240.00	260.00	250.00	PiedR	
77	130	169	260.00	250.00	260.00	260.00	PiedR	
78	155	156	20.00	260.00	40.00	260.00	Trav	
79	156	157	40.00	260.00	51.51	260.00	Trav	
80	157	158	51.51	260.00	63.02	260.00	Trav	
81	158	159	63.02	260.00	82.26	260.00	Trav	
82	159	160	82.26	260.00	101.51	260.00	Trav	
83	160	161	101.51	260.00	120.75	260.00	Trav	
84	161	162	120.75	260.00	140.00	260.00	Trav	
85	162	163	140.00	260.00	160.00	260.00	Trav	
86	163	164	160.00	260.00	180.00	260.00	Trav	
87	164	165	180.00	260.00	200.00	260.00	Trav	
88	165	166	200.00	260.00	220.00	260.00	Trav	
89	166	167	220.00	260.00	240.00	260.00	Trav	
90	167	168	240.00	260.00	250.00	260.00	Trav	
91	168	169	250.00	260.00	260.00	260.00	Trav	
92	1	29	20.00	20.00	20.00	-80.00	MollaF	
93	2	30	26.67	20.00	26.67	-80.00	MollaF	
94	3	31	33.33	20.00	33.33	-80.00	MollaF	
95	4	32	40.00	20.00	40.00	-80.00	MollaF	
96	5	33	49.09	20.00	49.09	-80.00	MollaF	
97	6	34	58.18	20.00	58.18	-80.00	MollaF	
98	7	35	67.27	20.00	67.27	-80.00	MollaF	
99	8	36	76.36	20.00	76.36	-80.00	MollaF	
100	9	37	85.45	20.00	85.45	-80.00	MollaF	
101	10	38	94.55	20.00	94.55	-80.00	MollaF	
102	11	39	103.64	20.00	103.64	-80.00	MollaF	
103	12	40	112.73	20.00	112.73	-80.00	MollaF	
104	13	41	121.82	20.00	121.82	-80.00	MollaF	
105	14	42	130.91	20.00	130.91	-80.00	MollaF	
106	15	43	140.00	20.00	140.00	-80.00	MollaF	
107	16	44	149.09	20.00	149.09	-80.00	MollaF	
108	17	45	158.18	20.00	158.18	-80.00	MollaF	
109	18	46	167.27	20.00	167.27	-80.00	MollaF	
110	19	47	176.36	20.00	176.36	-80.00	MollaF	
111	20	48	185.45	20.00	185.45	-80.00	MollaF	
112	21	49	194.55	20.00	194.55	-80.00	MollaF	
113	22	50	203.64	20.00	203.64	-80.00	MollaF	
114	23	51	212.73	20.00	212.73	-80.00	MollaF	
115	24	52	221.82	20.00	221.82	-80.00	MollaF	

**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**

Opere d'arte minori: opere di attraversamento

**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 218 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

116	25	53	230.91	20.00	230.91	-80.00	MollaF	
117	26	54	240.00	20.00	240.00	-80.00	MollaF	
118	27	55	250.00	20.00	250.00	-80.00	MollaF	
119	28	56	260.00	20.00	260.00	-80.00	MollaF	
120	1	57	20.00	20.00	-80.00	20.00	MollaPL	
121	59	83	20.00	29.23	-80.00	29.23	MollaPL	
122	60	84	20.00	38.46	-80.00	38.46	MollaPL	
123	61	85	20.00	47.69	-80.00	47.69	MollaPL	
124	62	86	20.00	56.92	-80.00	56.92	MollaPL	
125	63	87	20.00	66.15	-80.00	66.15	MollaPL	
126	64	88	20.00	75.38	-80.00	75.38	MollaPL	
127	65	89	20.00	84.62	-80.00	84.62	MollaPL	
128	66	90	20.00	93.85	-80.00	93.85	MollaPL	
129	67	91	20.00	103.08	-80.00	103.08	MollaPL	
130	68	92	20.00	112.31	-80.00	112.31	MollaPL	
131	69	93	20.00	121.54	-80.00	121.54	MollaPL	
132	70	94	20.00	130.77	-80.00	130.77	MollaPL	
133	71	95	20.00	140.00	-80.00	140.00	MollaPL	
134	72	96	20.00	150.00	-80.00	150.00	MollaPL	
135	73	97	20.00	160.00	-80.00	160.00	MollaPL	
136	74	98	20.00	170.00	-80.00	170.00	MollaPL	
137	75	99	20.00	180.00	-80.00	180.00	MollaPL	
138	76	100	20.00	190.00	-80.00	190.00	MollaPL	
139	77	101	20.00	200.00	-80.00	200.00	MollaPL	
140	78	102	20.00	210.00	-80.00	210.00	MollaPL	
141	79	103	20.00	220.00	-80.00	220.00	MollaPL	
142	80	104	20.00	230.00	-80.00	230.00	MollaPL	
143	81	105	20.00	240.00	-80.00	240.00	MollaPL	
144	82	106	20.00	250.00	-80.00	250.00	MollaPL	
145	155	170	20.00	260.00	-80.00	260.00	MollaPL	
146	28	58	260.00	20.00	360.00	20.00	MollaPR	
147	107	131	260.00	29.23	360.00	29.23	MollaPR	
148	108	132	260.00	38.46	360.00	38.46	MollaPR	
149	109	133	260.00	47.69	360.00	47.69	MollaPR	
150	110	134	260.00	56.92	360.00	56.92	MollaPR	
151	111	135	260.00	66.15	360.00	66.15	MollaPR	
152	112	136	260.00	75.38	360.00	75.38	MollaPR	
153	113	137	260.00	84.62	360.00	84.62	MollaPR	
154	114	138	260.00	93.85	360.00	93.85	MollaPR	
155	115	139	260.00	103.08	360.00	103.08	MollaPR	
156	116	140	260.00	112.31	360.00	112.31	MollaPR	
157	117	141	260.00	121.54	360.00	121.54	MollaPR	
158	118	142	260.00	130.77	360.00	130.77	MollaPR	
159	119	143	260.00	140.00	360.00	140.00	MollaPR	
160	120	144	260.00	150.00	360.00	150.00	MollaPR	
161	121	145	260.00	160.00	360.00	160.00	MollaPR	
162	122	146	260.00	170.00	360.00	170.00	MollaPR	
163	123	147	260.00	180.00	360.00	180.00	MollaPR	
164	124	148	260.00	190.00	360.00	190.00	MollaPR	
165	125	149	260.00	200.00	360.00	200.00	MollaPR	
166	126	150	260.00	210.00	360.00	210.00	MollaPR	
167	127	151	260.00	220.00	360.00	220.00	MollaPR	
168	128	152	260.00	230.00	360.00	230.00	MollaPR	
169	129	153	260.00	240.00	360.00	240.00	MollaPR	
170	130	154	260.00	250.00	360.00	250.00	MollaPR	
171	169	171	260.00	260.00	360.00	260.00	MollaPR	



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 219 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

# MURO AD "U"

	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo							
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C

## Spinta sui piedritti

### Spinta attiva - Metodo di Coulomb

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.

L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume  $\gamma$ , su una parete di altezza  $H$ , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente)

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

$K_a$  rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

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

dove  $\phi$  è l'angolo d'attrito del terreno,  $\alpha$  rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ( $\alpha = 90^\circ$  per parete verticale),  $\delta$  è l'angolo d'attrito terreno-parete,  $\beta$  è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete  $\delta$  rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ( $1/3 H$  rispetto alla base della parete). L'espressione di  $K_a$  perde di significato per  $\beta > \phi$ . Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione  $c$  l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità  $z$  vale

$$\sigma_a = \gamma z K_a - 2c \sqrt{K_a}$$

### Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato 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

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

dove  $\gamma_{sat}$  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.

### Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

dove  $\phi$  rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfiacco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità  $z$  e la spinta totale sulla parete di altezza  $H$  valgono



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 221 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

$$\sigma = \gamma z K_0 + p_v K_0$$

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H$$

dove  $p_v$  è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

## Spinta in presenza di sisma - Formula di Wood

Spinta del terreno nel caso di strutture rigide.

Nel caso di strutture rigide completamente vincolate, in modo tale che non può svilupparsi nel terreno uno stato di spinta attiva, nonché nel caso di muri verticali con terrapieno a superficie orizzontale, l'incremento dinamico di spinta del terreno può essere calcolato come:

$$\Delta P_d = \alpha \gamma H^2$$

$$\alpha = a_g / g * S_s * \beta_m * S_t$$

H è l'altezza sulla quale agisce la spinta. Il punto di applicazione va preso a metà altezza.

### Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a  $\eta_q$ . Cioè, detto  $Q_u$ , il carico limite ed  $R$  la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

La formula di Vesic è analoga alla formula di Hansen. Cambia solo il fattore  $N_\gamma$  e l'espressione di alcuni coefficienti. Di seguito sono riportate per intero tutte le espressioni.

Caso generale

$$q_u = c N_c s_c d_c i_c g_c b_c + q N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5 B \gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14 c (1 + s_c + d_c - i_c - g_c - b_c) + q$$

I fattori che compaiono in queste espressioni sono espressi da:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p \tan \phi$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

Fattori di forma

per  $\phi=0$   $s_c = 0.2 \frac{B}{L}$

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 222 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

$$\text{per } \phi > 0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg}\phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Fattori di profondità

Si definisce il parametro  $k$  come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi = 0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2\text{tg}\phi(1 - \sin\phi)^2 k$$

$$d_\gamma = 1$$

Fattori di inclinazione del carico

Definito il parametro

$$m = \frac{2+B/L}{1+B/L}$$

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1 - \frac{mH}{A_c N_c}$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 223 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

$$i_q = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \operatorname{ctg} \phi}\right)^m$$

$$i_v = \left(1 - \frac{H}{V + A_f c_a \operatorname{ctg} \phi}\right)^{m+1}$$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

per  $\phi=0$   $b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$

per  $\phi>0$   $b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$

$$b_q = b_v = (1 - \eta \operatorname{tg} \phi)^2$$

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con  $\beta$  la pendenza del pendio i fattori  $g$  si ottengono dalle espressioni seguenti:

per  $\phi=0$   $g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$

per  $\phi>0$   $g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$

$$g_q = g_v = (1 - \operatorname{tg} \beta)^2$$

## Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.

Il terreno di rinfianco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento,  $\mathbf{K}_e$ , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura  $\mathbf{K}$ . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali  $\mathbf{p}$ .

Indicando con  $\mathbf{u}$  il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$\mathbf{K} \mathbf{u} = \mathbf{p}$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti  $\mathbf{u}$

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





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 224 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 225 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

## Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare tipo vasca	
Altezza esterna	3.00	[m]
Larghezza esterna	2.80	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.40	[m]
Spessore piedritto destro	0.40	[m]
Spessore fondazione	0.40	[m]

## Caratteristiche strati terreno

### Strato di rinfianco

Descrizione	Rilevato	
Peso di volume	19.5000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.5000	[kN/mc]
Angolo di attrito	28.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	18.67	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	147	[kPa/cm]

### Strato di base

Descrizione	Terreno in situ	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	24.50	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	21.17	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	147	[kPa/cm]
Tensione limite	1471	[kPa]
Strato di base impermeabile		

## Caratteristiche materiali utilizzati

### Materiale calcestruzzo

R <sub>ck</sub> calcestruzzo	40000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	25.0000	[kN/mc]
Modulo elastico E	33149080	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000100	

## 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 (espresse in m) positive verso destra  
 Ordinate Y (espresse 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



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 226 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

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

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° 7 (accidentale a tergo)

Distr      Terreno      X<sub>i</sub>= -10.00      X<sub>r</sub>= 0.00      V<sub>ni</sub>= 10.00      V<sub>nf</sub>= 10.00

## 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

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k \cdot (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

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

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

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 moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare)

0.50 f<sub>ck</sub>

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.)

0.40 f<sub>ck</sub>

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare)

0.70 f<sub>yk</sub>



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 227 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

Criteria 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 4.00 [cm]

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N. progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 228 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	-----------------	-----------	----------------------------

## 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
$\gamma_{G2sfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_{G2fav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
$\gamma_Q$	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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1fav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1sfav}$	1.40	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2fav}$	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2sfav}$	1.40	1.00
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qifav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qisfav}$	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.20	1.20

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

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
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
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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
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	$\gamma_{Qifav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qisfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	0.00	0.00
Termici	Favorevole	$\gamma_{efav}$	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	$\gamma_{esfav}$	1.00	1.00

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

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito		$\gamma_{tan\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace		$\gamma_c$	1.00	1.25

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 229 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	$\gamma_r$	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.40	1.00	1.40
accidentale a tergo	Sfavorevole	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
accidentale a tergo	Sfavorevole	1.30	1.00	1.30

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

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

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

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

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

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

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

	<b>Effetto</b>	$\gamma$	$\Psi$	<b>C</b>
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 231 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

## 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

$X$  ascisse (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 cm

$uy$  spostamento direzione Y espresso in cm

$\sigma$  pressione sul terreno espressa in kPa

### Tipo di analisi

Pressione in calotta

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **angolo di attrito**

Metodo di calcolo della portanza

### Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

Vesic

a Riposo [combinazione 1]  
 a Riposo [combinazione 2]  
 a Riposo [combinazione 3]  
 a Riposo [combinazione 4]  
 a Riposo [combinazione 5]  
 a Riposo [combinazione 6]  
 a Riposo [combinazione 7]  
 a Riposo [combinazione 8]  
 a Riposo [combinazione 9]  
 a Riposo [combinazione 10]  
 a Riposo [combinazione 11]  
 a Riposo [combinazione 12]  
 a Riposo [combinazione 13]  
 a Riposo [combinazione 14]  
 a Riposo [combinazione 15]

### Sisma

#### Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo  $a_g =$

0.28 [m/s<sup>2</sup>]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.25

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)

$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 3.50$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v = 0.50 * k_h = 1.75$

#### Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo  $a_g =$

0.28 [m/s<sup>2</sup>]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)

1.25

Coefficiente di amplificazione topografica (St)

1.00

Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )

0.18

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale

0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 0.63$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$k_v = 0.50 * k_h = 0.32$

Forma diagramma incremento sismico

Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

35.00 [°]

### Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0.531	0.000
2	0.609	0.000
3	0.531	0.000
4	0.609	0.000





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1  
Tratto Fabriano - Matelica Nord**

Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.progr.	REV.	Pag.di Pag.
L0703	211	E	16	O2700	REL	02	C	232 di 277

5	0.531	0.431
6	0.531	0.431
7	0.609	0.507
8	0.609	0.507
9	0.531	0.431
10	0.531	0.431
11	0.609	0.507
12	0.609	0.507
13	0.531	0.000
14	0.531	0.000
15	0.531	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	27
Numero elementi piedritto sinistro	30
Numero elementi piedritto destro	30
Numero molle piedritto sinistro	31
Numero molle piedritto destro	31

	<b>2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1</b> <b>Tratto Fabriano - Matelica Nord</b> Opere d'arte minori: opere di attraversamento <b>Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721</b> Relazione di calcolo							
	Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C

### Analisi della combinazione n° 1

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [kg/cmq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	14.36	0.000000

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.443062 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.443062 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 2

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [kg/cmq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	14.36	0.000000

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.363029 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.363029 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 3

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [kg/cmq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	-10.00	0.000000
-10.00	0.00	0.152955
0.00	14.36	0.000000

#### Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.081147 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.524209 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.443062 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 4

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [kg/cmq]

#### Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	-10.00	0.000000
-10.00	0.00	0.132561
0.00	14.36	0.000000



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 234 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.080673 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.443702 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.363029 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 5**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	14.36	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.316473 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.316473 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.020903 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.020903 [kg/cmq]
--------------------	----------------------------------	----------------------------------

**Analisi della combinazione n° 6**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	14.36	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.316473 [kg/cmq]
Piedritto destro	Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.316473 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 0.020903 [kg/cmq]	Pressione inf. 0.020903 [kg/cmq]
--------------------	----------------------------------	----------------------------------

**Analisi della combinazione n° 7**

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	14.36	0.000000

Spinte sui piedritti



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 235 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq] Pressione inf. 0.363029 [kg/cmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq] Pressione inf. 0.363029 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.020903 [kg/cmq] Pressione inf. 0.020903 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 8

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	14.36	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq] Pressione inf. 0.363029 [kg/cmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq] Pressione inf. 0.363029 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.020903 [kg/cmq] Pressione inf. 0.020903 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 9

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	14.36	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq] Pressione inf. 0.316473 [kg/cmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq] Pressione inf. 0.316473 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.020903 [kg/cmq] Pressione inf. 0.020903 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 10

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	14.36	0.000000



2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1  
Tratto Fabriano - Matelica Nord  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 236 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq] Pressione inf. 0.316473 [kg/cmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq] Pressione inf. 0.316473 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.020903 [kg/cmq] Pressione inf. 0.020903 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 11

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	14.36	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq] Pressione inf. 0.363029 [kg/cmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq] Pressione inf. 0.363029 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.020903 [kg/cmq] Pressione inf. 0.020903 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 12

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	14.36	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq] Pressione inf. 0.363029 [kg/cmq]  
Piedritto destro Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq] Pressione inf. 0.363029 [kg/cmq]

Spinte sismiche sui piedritti

Piedritto destro Pressione sup. 0.020903 [kg/cmq] Pressione inf. 0.020903 [kg/cmq]

### Analisi della combinazione n° 13

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0.000000 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	-10.00	0.000000
-10.00	0.00	0.101970



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 237 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

0.00                      14.36                      0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.054098 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.370571 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.316473 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 14**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.000000 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	-10.00	0.000000
-10.00	0.00	0.071379
0.00	14.36	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.037869 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.354342 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.316473 [kg/cmq]

**Analisi della combinazione n° 15**

Pressione in calotta(solo peso terreno)      0.000000 [kg/cmq]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kg/cmq]
-20.00	14.36	0.000000

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro      Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.316473 [kg/cmq]  
Piedritto destro      Pressione sup. 0.000000 [kg/cmq]                      Pressione inf. 0.316473 [kg/cmq]

## Spostamenti

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.001	0.308
0.76	0.000	0.318
1.40	0.000	0.322
2.04	0.000	0.318
2.60	-0.001	0.308

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.001	0.308
1.60	0.054	0.308
3.00	0.118	0.308

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.001	0.308
1.60	-0.054	0.308
3.00	-0.118	0.308

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.218
0.76	0.000	0.227
1.40	0.000	0.230
2.04	0.000	0.227
2.60	0.000	0.219

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.218
1.60	0.046	0.219
3.00	0.100	0.219

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.219
1.60	-0.046	0.219
3.00	-0.100	0.219

### Spostamenti fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.072	0.156
0.76	0.072	0.241
1.40	0.071	0.324
2.04	0.071	0.396
2.60	0.071	0.449

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

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 239 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.072	0.156
1.60	0.332	0.156
3.00	0.614	0.156

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.071	0.449
1.60	0.170	0.449
3.00	0.258	0.449

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.064	0.076
0.76	0.064	0.156
1.40	0.064	0.233
2.04	0.063	0.299
2.60	0.063	0.349

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.064	0.076
1.60	0.305	0.077
3.00	0.564	0.077

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.063	0.349
1.60	0.157	0.349
3.00	0.242	0.349

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.041	0.163
0.76	0.041	0.200
1.40	0.041	0.234
2.04	0.041	0.262
2.60	0.041	0.282

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.041	0.163
1.60	0.159	0.164
3.00	0.287	0.164

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.041	0.282
1.60	0.068	0.282
3.00	0.088	0.282

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



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 240 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.041	0.155
0.76	0.041	0.192
1.40	0.041	0.226
2.04	0.041	0.254
2.60	0.041	0.274

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.041	0.155
1.60	0.159	0.156
3.00	0.287	0.156

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.041	0.274
1.60	0.068	0.274
3.00	0.088	0.274

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.046	0.159
0.76	0.046	0.199
1.40	0.046	0.235
2.04	0.046	0.264
2.60	0.046	0.283

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.046	0.159
1.60	0.174	0.159
3.00	0.314	0.159

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.046	0.283
1.60	0.070	0.284
3.00	0.086	0.284

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.047	0.151
0.76	0.046	0.191
1.40	0.046	0.227
2.04	0.046	0.256
2.60	0.046	0.275

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.047	0.151
1.60	0.175	0.151

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 241 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

3.00                      0.315                      0.151

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.046	0.275
1.60	0.070	0.276
3.00	0.085	0.276

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.041	0.282
0.76	-0.041	0.262
1.40	-0.041	0.234
2.04	-0.041	0.200
2.60	-0.041	0.164

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.041	0.282
1.60	-0.068	0.282
3.00	-0.088	0.282

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.041	0.164
1.60	-0.159	0.164
3.00	-0.287	0.164

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.041	0.274
0.76	-0.041	0.254
1.40	-0.041	0.226
2.04	-0.041	0.192
2.60	-0.041	0.155

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.041	0.274
1.60	-0.068	0.274
3.00	-0.088	0.274

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.041	0.155
1.60	-0.159	0.156
3.00	-0.287	0.156

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.046	0.283
0.76	-0.046	0.264

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 242 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

1.40	-0.046	0.235
2.04	-0.046	0.199
2.60	-0.046	0.159

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.046	0.283
1.60	-0.070	0.284
3.00	-0.086	0.284

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.046	0.159
1.60	-0.174	0.159
3.00	-0.314	0.159

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.046	0.275
0.76	-0.046	0.256
1.40	-0.046	0.227
2.04	-0.046	0.191
2.60	-0.047	0.151

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.046	0.275
1.60	-0.070	0.276
3.00	-0.085	0.276

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	-0.047	0.151
1.60	-0.175	0.151
3.00	-0.315	0.151

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.053	0.113
0.76	0.053	0.173
1.40	0.053	0.232
2.04	0.052	0.282
2.60	0.052	0.320

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.053	0.113
1.60	0.236	0.113
3.00	0.433	0.113

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

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 243 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.052	0.320
1.60	0.124	0.320
3.00	0.187	0.320

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.048	0.136
0.76	0.047	0.185
1.40	0.047	0.231
2.04	0.047	0.270
2.60	0.047	0.299

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.048	0.136
1.60	0.197	0.137
3.00	0.358	0.137

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

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.047	0.299
1.60	0.096	0.299
3.00	0.138	0.299

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

X [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.220
0.76	0.000	0.227
1.40	0.000	0.230
2.04	0.000	0.227
2.60	0.000	0.220

**Spostamenti piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.220
1.60	0.039	0.220
3.00	0.085	0.220

**Spostamenti piedritto destro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	u <sub>x</sub> [cm]	u <sub>y</sub> [cm]
0.20	0.000	0.220
1.60	-0.038	0.220
3.00	-0.085	0.220

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N. progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 244 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	-----------------	-----------	----------------------------

## Sollecitazioni

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-53.0153	-37.6898	56.7564
0.76	-35.9856	-18.9571	56.7564
1.40	-29.2590	2.1496	56.7564
2.04	-35.9851	23.2101	56.7564
2.60	-53.0153	36.9345	56.7564

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-53.0153	56.7750	39.2000
1.60	-6.6364	14.1938	19.6000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-53.0153	-56.7750	39.2000
1.60	-6.6364	-14.1938	19.6000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-43.4387	-26.9286	46.5040
0.76	-31.2538	-13.5906	46.5040
1.40	-26.4297	1.5404	46.5040
2.04	-31.2533	16.6300	46.5040
2.60	-43.4387	26.3929	46.5040

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-43.4387	46.5193	28.0000
1.60	-5.4376	11.6298	14.0000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-43.4387	-46.5193	28.0000
1.60	-5.4376	-11.6298	14.0000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

### Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-84.2103	-38.4365	76.4454
0.76	-64.2092	-28.9227	76.4454
1.40	-49.9712	-10.6960	76.4454
2.04	-49.3308	14.6541	76.4454
2.60	-63.5426	35.8972	76.4454

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

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 245 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-84.2103	79.0572	39.2000
1.60	-14.4351	25.3349	19.6000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 3)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-63.5426	-73.8837	39.2000
1.60	-6.6364	-14.1938	19.6000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 4)**

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-74.4516	-27.6258	66.3378
0.76	-59.4953	-22.8778	66.3378
1.40	-47.6776	-10.4059	66.3378
2.04	-45.6565	8.6902	66.3378
2.60	-55.2278	25.4320	66.3378

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-74.4516	68.6714	28.0000
1.60	-13.1908	22.7059	14.0000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-55.2278	-64.0479	28.0000
1.60	-5.4376	-11.6298	14.0000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-47.2772	-27.6889	45.7737
0.76	-33.7164	-17.7615	45.9712
1.40	-25.8126	-3.6199	46.1942
2.04	-27.7180	13.3844	46.4171
2.60	-38.9449	26.4182	46.6146

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-47.2772	47.2744	28.4906
1.60	-7.0926	13.4988	14.2453
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-38.9449	-45.1442	28.4906
1.60	-4.3969	-9.6478	14.2453
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 246 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-47.2772	-26.7474	45.7714
0.76	-34.1372	-17.3003	45.9689
1.40	-26.3960	-3.6744	46.1919
2.04	-28.1366	12.8144	46.4149
2.60	-38.9418	25.4963	46.6124

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-47.2772	47.2744	27.5094
1.60	-7.0926	13.4988	13.7547
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-38.9418	-45.1398	27.5094
1.60	-4.3969	-9.6478	13.7547
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-52.8478	-27.7112	51.5547
0.76	-39.2058	-18.0163	51.7522
1.40	-31.1258	-3.8874	51.9752
2.04	-32.8923	13.2486	52.1981
2.60	-44.0780	26.4060	52.3956

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-52.8478	53.2401	28.4906
1.60	-7.7899	14.9902	14.2453
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-44.0780	-50.7443	28.4906
1.60	-5.0942	-11.1393	14.2453
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-52.8478	-26.7697	51.5527
0.76	-39.6267	-17.5548	51.7502
1.40	-31.7097	-3.9414	51.9732
2.04	-33.3116	12.6789	52.1962
2.60	-44.0757	25.4841	52.3937

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-52.8478	53.2401	27.5094
1.60	-7.7899	14.9902	13.7547



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 247 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

3.00                      0.0000                      0.0000                      0.0000

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-44.0757	-50.7405	27.5094
1.60	-5.0942	-11.1393	13.7547
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-38.9448	-27.1091	46.6146
0.76	-27.7169	-9.8765	46.4171
1.40	-25.8112	6.7528	46.1941
2.04	-33.7146	20.4383	45.9711
2.60	-47.2772	27.2880	45.7736

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-38.9448	45.1441	28.4906
1.60	-4.3969	9.6478	14.2453
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-47.2772	-47.2744	28.4906
1.60	-7.0926	-13.4988	14.2453
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-38.9417	-26.1674	46.6123
0.76	-28.1355	-9.4124	46.4148
1.40	-26.3946	6.7021	46.1919
2.04	-34.1354	19.8709	45.9689
2.60	-47.2772	26.3663	45.7714

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-38.9417	45.1396	27.5094
1.60	-4.3969	9.6478	13.7547
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-47.2772	-47.2744	27.5094
1.60	-7.0926	-13.4988	13.7547
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-44.0779	-27.1009	52.3956
0.76	-32.8913	-9.7174	52.1981



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 248 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

1.40	-31.1244	7.0299	51.9751
2.04	-39.2038	20.6728	51.7521
2.60	-52.8478	27.3214	51.5546

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-44.0779	50.7442	28.4906
1.60	-5.0942	11.1393	14.2453
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-52.8478	-53.2401	28.4906
1.60	-7.7899	-14.9902	14.2453
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-44.0757	-26.1593	52.3937
0.76	-33.3106	-9.2537	52.1961
1.40	-31.7082	6.9787	51.9732
2.04	-39.6248	20.1051	51.7502
2.60	-52.8478	26.3997	51.5527

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-44.0757	50.7403	27.5094
1.60	-5.0942	11.1393	13.7547
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-52.8478	-53.2401	27.5094
1.60	-7.7899	-14.9902	13.7547
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-58.6648	-27.4476	53.4826
0.76	-44.4042	-20.5765	53.4826
1.40	-34.2923	-7.5492	53.4826
2.04	-33.8833	10.5168	53.4826
2.60	-44.0499	25.6458	53.4826

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-58.6648	55.4084	28.0000
1.60	-9.9394	17.5658	14.0000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 249 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-44.0499	-51.5920	28.0000
1.60	-4.7403	-10.1384	14.0000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-52.4257	-27.3309	49.2270
0.76	-38.6276	-19.0308	49.2270
1.40	-29.6761	-5.5747	49.2270
2.04	-30.3951	11.8195	49.2270
2.60	-40.9899	25.8025	49.2270

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-52.4257	50.9520	28.0000
1.60	-8.3797	15.3376	14.0000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-40.9899	-47.5345	28.0000
1.60	-4.7403	-10.1384	14.0000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

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

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-37.8680	-26.9213	40.5403
0.76	-25.7040	-13.5408	40.5403
1.40	-20.8993	1.5354	40.5403
2.04	-25.7036	16.5786	40.5403
2.60	-37.8680	26.3818	40.5403

**Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-37.8680	40.5536	28.0000
1.60	-4.7403	10.1384	14.0000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

**Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 15)**

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.20	-37.8680	-40.5536	28.0000
1.60	-4.7403	-10.1384	14.0000
3.00	0.0000	0.0000	0.0000

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 250 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

## Pressioni terreno

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 1)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	45
0.76	47
1.40	47
2.04	47
2.60	45

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 2)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	32
0.76	33
1.40	34
2.04	33
2.60	32

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 3)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	23
0.76	36
1.40	48
2.04	58
2.60	66

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 4)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	11
0.76	23
1.40	34
2.04	44
2.60	51

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 5)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	24
0.76	29
1.40	34
2.04	39
2.60	41

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 6)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	23
0.76	28
1.40	33
2.04	37
2.60	40

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 7)

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	23
0.76	29
1.40	35
2.04	39
2.60	42

### Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 8)

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 251 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	22
0.76	28
1.40	33
2.04	38
2.60	41

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 9)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	41
0.76	39
1.40	34
2.04	29
2.60	24

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 10)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	40
0.76	37
1.40	33
2.04	28
2.60	23

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 11)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	42
0.76	39
1.40	35
2.04	29
2.60	23

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 12)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	41
0.76	38
1.40	33
2.04	28
2.60	22

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 13)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	17
0.76	25
1.40	34
2.04	41
2.60	47

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 14)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	20
0.76	27
1.40	34
2.04	40
2.60	44

**Pressioni sul terreno di fondazione (Combinazione n° 15)**

X [m]	$\sigma_t$ [kPa]
0.20	32
0.76	33



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.progr.	REV.	Pag.di Pag.
L0703	211	E	16	OI2700	REL	02	C	252 di 277

1.40  
2.04  
2.60

34  
33  
32

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 253 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

## Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in cm
$M$	Momento flettente, espresso in kNm
$V$	Taglio, espresso in kN
$N$	Sforzo normale, espresso in kN
$N_u$	Sforzo normale ultimo, espressa in kN
$M_u$	Momento ultimo, espressa in kNm
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$CS$	Coeff. di sicurezza sezione
$V_{Rd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rcd}$	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
$V_{Rsd}$	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm <sup>2</sup>

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$CS$
1	0.20	53.02 (53.02)	56.76	136.21	127.23	7.70	7.70	2.40
2	0.76	35.99 (42.13)	56.76	181.36	134.61	7.70	7.70	3.20
3	1.40	29.26 (29.96)	56.76	288.11	152.06	7.70	7.70	5.08
4	2.04	35.99 (43.51)	56.76	174.06	133.42	7.70	7.70	3.07
5	2.60	53.02 (53.02)	56.76	136.21	127.23	7.70	7.70	2.40

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$V$	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$A_{sw}$
1	0.20	-37.69	176.82	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-18.96	176.82	0.00	0.00	0.00
3	1.40	2.15	176.82	0.00	0.00	0.00
4	2.04	23.21	176.82	0.00	0.00	0.00
5	2.60	36.93	176.82	0.00	0.00	0.00

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$CS$
1	0.20	-53.02 (-53.02)	39.20	88.20	-119.28	5.65	7.70	2.25
2	1.60	-6.64 (-11.24)	19.60	255.78	-146.62	5.65	7.70	13.05
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$V$	$V_{Rd}$	$V_{Rsd}$	$V_{Rcd}$	$A_{sw}$
1	0.20	56.78	174.45	0.00	0.00	0.00
2	1.60	14.19	171.81	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 1 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$N_u$	$M_u$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$CS$
-------------	-----	-----	-----	-------	-------	----------	----------	------



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 254 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

1	0.20	-53.02 (-53.02)	39.20	88.20	-119.28	5.65	7.70	2.25
2	1.60	-6.64 (-11.24)	19.60	255.78	-146.62	5.65	7.70	13.05
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-56.78	174.45	0.00	0.00	0.00
2	1.60	-14.19	171.81	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	43.44 (43.44)	46.50	136.21	127.23	7.70	7.70	2.93
2	0.76	31.25 (35.66)	46.50	173.99	133.41	7.70	7.70	3.74
3	1.40	26.43 (26.93)	46.50	252.57	146.25	7.70	7.70	5.43
4	2.04	31.25 (36.64)	46.50	168.09	132.44	7.70	7.70	3.61
5	2.60	43.44 (43.44)	46.50	136.21	127.23	7.70	7.70	2.93

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-26.93	175.44	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-13.59	175.44	0.00	0.00	0.00
3	1.40	1.54	175.44	0.00	0.00	0.00
4	2.04	16.63	175.44	0.00	0.00	0.00
5	2.60	26.39	175.44	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-43.44 (-43.44)	28.00	75.56	-117.22	5.65	7.70	2.70
2	1.60	-5.44 (-9.21)	14.00	212.15	-139.50	5.65	7.70	15.15
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	46.52	172.94	0.00	0.00	0.00
2	1.60	11.63	171.05	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 2 - SLU (Caso A2-M2)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-43.44 (-43.44)	28.00	75.56	-117.22	5.65	7.70	2.70
2	1.60	-5.44 (-9.21)	14.00	212.15	-139.50	5.65	7.70	15.15
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 255 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-46.52	172.94	0.00	0.00	0.00
2	1.60	-11.63	171.05	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	84.21 (84.21)	76.45	111.89	123.26	7.70	7.70	1.46
2	0.76	64.21 (73.58)	76.45	131.37	126.44	7.70	7.70	1.72
3	1.40	49.97 (53.44)	76.45	196.00	137.01	7.70	7.70	2.56
4	2.04	49.33 (54.08)	76.45	192.97	136.51	7.70	7.70	2.52
5	2.60	63.54 (75.17)	76.45	128.03	125.90	7.70	7.70	1.67

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-38.44	179.48	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-28.92	179.48	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-10.70	179.48	0.00	0.00	0.00
4	2.04	14.65	179.48	0.00	0.00	0.00
5	2.60	35.90	179.48	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-84.21 (-84.21)	39.20	52.84	-113.52	5.65	7.70	1.35
2	1.60	-14.44 (-22.64)	19.60	105.73	-122.14	5.65	7.70	5.39
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	79.06	174.45	0.00	0.00	0.00
2	1.60	25.33	171.81	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 3 - SLU (Caso A1-M1)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-63.54 (-63.54)	39.20	71.95	-116.63	5.65	7.70	1.84
2	1.60	-6.64 (-11.24)	19.60	255.78	-146.62	5.65	7.70	13.05
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio



Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 256 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-73.88	174.45	0.00	0.00	0.00
2	1.60	-14.19	171.81	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	74.45 (74.45)	66.34	109.47	122.86	7.70	7.70	1.65
2	0.76	59.50 (66.91)	66.34	124.20	125.27	7.70	7.70	1.87
3	1.40	47.68 (51.05)	66.34	173.19	133.28	7.70	7.70	2.61
4	2.04	45.66 (48.47)	66.34	185.05	135.22	7.70	7.70	2.79
5	2.60	55.23 (63.47)	66.34	132.32	126.60	7.70	7.70	1.99

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-27.63	178.12	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-22.88	178.12	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-10.41	178.12	0.00	0.00	0.00
4	2.04	8.69	178.12	0.00	0.00	0.00
5	2.60	25.43	178.12	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-74.45 (-74.45)	28.00	42.03	-111.75	5.65	7.70	1.50
2	1.60	-13.19 (-20.55)	14.00	80.41	-118.01	5.65	7.70	5.74
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	68.67	172.94	0.00	0.00	0.00
2	1.60	22.71	171.05	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 4 - SLU (Caso A2-M2)]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

**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	0.20	-55.23 (-55.23)	28.00	57.98	-114.36	5.65	7.70	2.07
2	1.60	-5.44 (-9.21)	14.00	212.15	-139.50	5.65	7.70	15.15
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

**Verifiche taglio**

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-64.05	172.94	0.00	0.00	0.00
2	1.60	-11.63	171.05	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 257 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

3      3.00      0.00      169.16      0.00      0.00      0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

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	0.20	47.28 (47.28)	45.77	120.74	124.70	7.70	7.70	2.64
2	0.76	33.72 (39.47)	45.97	151.00	129.65	7.70	7.70	3.28
3	1.40	25.81 (26.99)	46.19	249.50	145.75	7.70	7.70	5.40
4	2.04	27.72 (32.05)	46.42	199.14	137.52	7.70	7.70	4.29
5	2.60	38.94 (47.28)	46.61	123.38	125.14	7.70	7.70	2.65

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-27.69	175.34	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-17.76	175.37	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-3.62	175.40	0.00	0.00	0.00
4	2.04	13.38	175.43	0.00	0.00	0.00
5	2.60	26.42	175.46	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

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	0.20	-47.28 (-47.28)	28.49	70.11	-116.33	5.65	7.70	2.46
2	1.60	-7.09 (-11.47)	14.25	163.44	-131.56	5.65	7.70	11.47
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	47.27	173.01	0.00	0.00	0.00
2	1.60	13.50	171.09	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 5 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

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	0.20	-38.94 (-38.94)	28.49	87.14	-119.11	5.65	7.70	3.06
2	1.60	-4.40 (-7.52)	14.25	287.40	-151.77	5.65	7.70	20.18
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-45.14	173.01	0.00	0.00	0.00
2	1.60	-9.65	171.09	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 258 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	47.28 (47.28)	45.77	120.73	124.70	7.70	7.70	2.64
2	0.76	34.14 (39.74)	45.97	149.72	129.44	7.70	7.70	3.26
3	1.40	26.40 (27.59)	46.19	242.00	144.52	7.70	7.70	5.24
4	2.04	28.14 (32.29)	46.41	197.24	137.21	7.70	7.70	4.25
5	2.60	38.94 (47.20)	46.61	123.61	125.17	7.70	7.70	2.65

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-26.75	175.34	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-17.30	175.37	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-3.67	175.40	0.00	0.00	0.00
4	2.04	12.81	175.43	0.00	0.00	0.00
5	2.60	25.50	175.45	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-47.28 (-47.28)	27.51	67.44	-115.90	5.65	7.70	2.45
2	1.60	-7.09 (-11.47)	13.75	156.45	-130.42	5.65	7.70	11.37
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	47.27	172.88	0.00	0.00	0.00
2	1.60	13.50	171.02	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 6 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-38.94 (-38.94)	27.51	83.75	-118.56	5.65	7.70	3.04
2	1.60	-4.40 (-7.52)	13.75	273.30	-149.47	5.65	7.70	19.87
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-45.14	172.88	0.00	0.00	0.00
2	1.60	-9.65	171.02	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]**



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 259 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	52.85 (52.85)	51.55	121.83	124.88	7.70	7.70	2.36
2	0.76	39.21 (45.04)	51.75	148.49	129.24	7.70	7.70	2.87
3	1.40	31.13 (32.39)	51.98	228.37	142.30	7.70	7.70	4.39
4	2.04	32.89 (37.18)	52.20	191.23	136.23	7.70	7.70	3.66
5	2.60	44.08 (52.63)	52.40	124.80	125.37	7.70	7.70	2.38

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-27.71	176.12	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-18.02	176.15	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-3.89	176.18	0.00	0.00	0.00
4	2.04	13.25	176.21	0.00	0.00	0.00
5	2.60	26.41	176.24	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-52.85 (-52.85)	28.49	62.00	-115.01	5.65	7.70	2.18
2	1.60	-7.79 (-12.65)	14.25	144.75	-128.51	5.65	7.70	10.16
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	53.24	173.01	0.00	0.00	0.00
2	1.60	14.99	171.09	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 7 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-44.08 (-44.08)	28.49	75.79	-117.26	5.65	7.70	2.66
2	1.60	-5.09 (-8.70)	14.25	234.22	-143.10	5.65	7.70	16.44
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-50.74	173.01	0.00	0.00	0.00
2	1.60	-11.14	171.09	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 260 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

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	0.20	52.85 (52.85)	51.55	121.82	124.88	7.70	7.70	2.36
2	0.76	39.63 (45.31)	51.75	147.39	129.06	7.70	7.70	2.85
3	1.40	31.71 (32.99)	51.97	222.75	141.38	7.70	7.70	4.29
4	2.04	33.31 (37.42)	52.20	189.66	135.97	7.70	7.70	3.63
5	2.60	44.08 (52.33)	52.39	125.65	125.51	7.70	7.70	2.40

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-26.77	176.12	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-17.55	176.15	0.00	0.00	0.00
3	1.40	-3.94	176.18	0.00	0.00	0.00
4	2.04	12.68	176.21	0.00	0.00	0.00
5	2.60	25.48	176.24	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-52.85 (-52.85)	27.51	59.67	-114.63	5.65	7.70	2.17
2	1.60	-7.79 (-12.65)	13.75	138.69	-127.52	5.65	7.70	10.08
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	53.24	172.88	0.00	0.00	0.00
2	1.60	14.99	171.02	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 8 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-44.08 (-44.08)	27.51	72.89	-116.79	5.65	7.70	2.65
2	1.60	-5.09 (-8.70)	13.75	223.36	-141.33	5.65	7.70	16.24
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-50.74	172.88	0.00	0.00	0.00
2	1.60	-11.14	171.02	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	38.94 (47.28)	46.61	123.38	125.14	7.70	7.70	2.65



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 261 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

2	0.76	27.72 (30.92)	46.42	208.85	139.11	7.70	7.70	4.50
3	1.40	25.81 (28.00)	46.19	237.13	143.73	7.70	7.70	5.13
4	2.04	33.71 (40.34)	45.97	147.02	129.00	7.70	7.70	3.20
5	2.60	47.28 (47.28)	45.77	120.74	124.70	7.70	7.70	2.64

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-27.11	175.46	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-9.88	175.43	0.00	0.00	0.00
3	1.40	6.75	175.40	0.00	0.00	0.00
4	2.04	20.44	175.37	0.00	0.00	0.00
5	2.60	27.29	175.34	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-38.94 (-38.94)	28.49	87.14	-119.11	5.65	7.70	3.06
2	1.60	-4.40 (-7.52)	14.25	287.40	-151.77	5.65	7.70	20.18
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	45.14	173.01	0.00	0.00	0.00
2	1.60	9.65	171.09	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 9 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo ]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-47.28 (-47.28)	28.49	70.11	-116.33	5.65	7.70	2.46
2	1.60	-7.09 (-11.47)	14.25	163.44	-131.56	5.65	7.70	11.47
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-47.27	173.01	0.00	0.00	0.00
2	1.60	-13.50	171.09	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	38.94 (47.28)	46.61	123.38	125.14	7.70	7.70	2.65
2	0.76	28.14 (31.19)	46.41	206.46	138.72	7.70	7.70	4.45
3	1.40	26.39 (28.57)	46.19	230.72	142.68	7.70	7.70	4.99
4	2.04	34.14 (40.57)	45.97	145.96	128.83	7.70	7.70	3.18



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 262 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

5      2.60                      47.28 (47.28)                      45.77                      120.73                      124.70                      7.70                      7.70                      2.64

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-26.17	175.45	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-9.41	175.43	0.00	0.00	0.00
3	1.40	6.70	175.40	0.00	0.00	0.00
4	2.04	19.87	175.37	0.00	0.00	0.00
5	2.60	26.37	175.34	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

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	0.20	-38.94 (-38.94)	27.51	83.75	-118.56	5.65	7.70	3.04
2	1.60	-4.40 (-7.52)	13.75	273.30	-149.47	5.65	7.70	19.87
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	45.14	172.88	0.00	0.00	0.00
2	1.60	9.65	171.02	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 10 - SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

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	0.20	-47.28 (-47.28)	27.51	67.44	-115.90	5.65	7.70	2.45
2	1.60	-7.09 (-11.47)	13.75	156.45	-130.42	5.65	7.70	11.37
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-47.27	172.88	0.00	0.00	0.00
2	1.60	-13.50	171.02	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo]

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione      H = 40.00 cm

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	0.20	44.08 (52.85)	52.40	124.20	125.27	7.70	7.70	2.37
2	0.76	32.89 (36.04)	52.20	199.19	137.53	7.70	7.70	3.82
3	1.40	31.12 (33.40)	51.98	219.05	140.77	7.70	7.70	4.21
4	2.04	39.20 (45.90)	51.75	145.09	128.68	7.70	7.70	2.80
5	2.60	52.85 (52.85)	51.55	121.83	124.88	7.70	7.70	2.36



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 263 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-27.10	176.24	0.00	0.00	0.00
2	0.76	-9.72	176.21	0.00	0.00	0.00
3	1.40	7.03	176.18	0.00	0.00	0.00
4	2.04	20.67	176.15	0.00	0.00	0.00
5	2.60	27.32	176.12	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-44.08 (-44.08)	28.49	75.79	-117.26	5.65	7.70	2.66
2	1.60	-5.09 (-8.70)	14.25	234.22	-143.10	5.65	7.70	16.44
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	50.74	173.01	0.00	0.00	0.00
2	1.60	11.14	171.09	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 11 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo ]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-52.85 (-52.85)	28.49	62.00	-115.01	5.65	7.70	2.18
2	1.60	-7.79 (-12.65)	14.25	144.75	-128.51	5.65	7.70	10.16
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-53.24	173.01	0.00	0.00	0.00
2	1.60	-14.99	171.09	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	44.08 (52.55)	52.39	125.03	125.41	7.70	7.70	2.39
2	0.76	33.31 (36.31)	52.20	197.25	137.21	7.70	7.70	3.78
3	1.40	31.71 (33.97)	51.97	214.16	139.97	7.70	7.70	4.12
4	2.04	39.62 (46.14)	51.75	144.17	128.53	7.70	7.70	2.79
5	2.60	52.85 (52.85)	51.55	121.82	124.88	7.70	7.70	2.36

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-26.16	176.24	0.00	0.00	0.00





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 264 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

2	0.76	-9.25	176.21	0.00	0.00	0.00
3	1.40	6.98	176.18	0.00	0.00	0.00
4	2.04	20.11	176.15	0.00	0.00	0.00
5	2.60	26.40	176.12	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-44.08 (-44.08)	27.51	72.89	-116.79	5.65	7.70	2.65
2	1.60	-5.09 (-8.70)	13.75	223.36	-141.33	5.65	7.70	16.24
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	50.74	172.88	0.00	0.00	0.00
2	1.60	11.14	171.02	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 12 - SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo]**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

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	0.20	-52.85 (-52.85)	27.51	59.67	-114.63	5.65	7.70	2.17
2	1.60	-7.79 (-12.65)	13.75	138.69	-127.52	5.65	7.70	10.08
3	3.00	0.00 (0.00)	0.00	0.00	0.00	5.65	7.70	1000.00

Verifiche taglio

N°	X	V	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
1	0.20	-53.24	172.88	0.00	0.00	0.00
2	1.60	-14.99	171.02	0.00	0.00	0.00
3	3.00	0.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 265 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

## Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	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
$A_{fi}$	Area armatura inferiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$A_{fs}$	Area armatura superiore, espressa in cm <sup>2</sup>
$\sigma_{fi}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espressa in kPa
$\sigma_{fs}$	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espressa in kPa
$\sigma_c$	Tensione nel calcestruzzo, espressa in kPa
$\tau_c$	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espressa in kPa
$A_{sw}$	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cm <sup>2</sup>

### Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	58.66	53.48	7.70	7.70	33236	195364	4121
2	0.76	44.40	53.48	7.70	7.70	26102	139876	3123
3	1.40	34.29	53.48	7.70	7.70	20975	100633	2412
4	2.04	33.88	53.48	7.70	7.70	20766	99049	2383
5	2.60	44.05	53.48	7.70	7.70	25924	138500	3098

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$V$	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-27.45	-90	0.00
2	0.76	-20.58	-67	0.00
3	1.40	-7.55	-25	0.00
4	2.04	10.52	34	0.00
5	2.60	25.65	84	0.00

### Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-58.66	28.00	5.65	7.70	211231	32283	4181
2	1.60	-9.94	14.00	5.65	7.70	30095	6167	713
3	3.00	0.00	0.00	5.65	7.70	0	0	0

#### Verifiche taglio

$N^{\circ}$	$X$	$V$	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	55.41	181	0.00
2	1.60	17.57	57	0.00
3	3.00	0.00	0	0.00

### Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

#### Verifiche presso-flessione

$N^{\circ}$	$X$	$M$	$N$	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-44.05	28.00	5.65	7.70	154254	24814	3147



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 266 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

2	1.60	-4.74	14.00	5.65	7.70	10129	3330	334
3	3.00	0.00	0.00	5.65	7.70	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-51.59	-169	0.00
2	1.60	-10.14	-33	0.00
3	3.00	0.00	0	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	52.43	49.23	7.70	7.70	29809	173701	3683
2	0.76	38.63	49.23	7.70	7.70	22894	120030	2717
3	1.40	29.68	49.23	7.70	7.70	18338	85319	2086
4	2.04	30.40	49.23	7.70	7.70	18707	88101	2137
5	2.60	40.99	49.23	7.70	7.70	24085	129209	2883

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-27.33	-89	0.00
2	0.76	-19.03	-62	0.00
3	1.40	-5.57	-18	0.00
4	2.04	11.82	39	0.00
5	2.60	25.80	84	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-52.43	28.00	5.65	7.70	186904	29098	3740
2	1.60	-8.38	14.00	5.65	7.70	24055	5341	601
3	3.00	0.00	0.00	5.65	7.70	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	50.95	167	0.00
2	1.60	15.34	50	0.00
3	3.00	0.00	0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-40.99	28.00	5.65	7.70	142328	23247	2930
2	1.60	-4.74	14.00	5.65	7.70	10129	3330	334
3	3.00	0.00	0.00	5.65	7.70	0	0	0

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 267 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-47.53	-155	0.00
2	1.60	-10.14	-33	0.00
3	3.00	0.00	0	0.00

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	37.87	40.54	7.70	7.70	21898	122396	2662
2	0.76	25.70	40.54	7.70	7.70	15751	75158	1808
3	1.40	20.90	40.54	7.70	7.70	13266	56594	1467
4	2.04	25.70	40.54	7.70	7.70	15751	75156	1808
5	2.60	37.87	40.54	7.70	7.70	21898	122396	2662

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	-26.92	-88	0.00
2	0.76	-13.54	-44	0.00
3	1.40	1.54	5	0.00
4	2.04	16.58	54	0.00
5	2.60	26.38	86	0.00

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-37.87	28.00	5.65	7.70	130164	21646	2708
2	1.60	-4.74	14.00	5.65	7.70	10129	3330	334
3	3.00	0.00	0.00	5.65	7.70	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
1	0.20	40.55	133	0.00
2	1.60	10.14	33	0.00
3	3.00	0.00	0	0.00

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 15 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$	$\sigma_c$
1	0.20	-37.87	28.00	5.65	7.70	130164	21646	2708
2	1.60	-4.74	14.00	5.65	7.70	10129	3330	334
3	3.00	0.00	0.00	5.65	7.70	0	0	0

Verifiche taglio

N°	X	V	$\tau_c$	$A_{sw}$
----	---	---	----------	----------



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.progr.	REV.	Pag.di Pag.
L0703	211	E	16	O2700	REL	02	C	268 di 277

1	0.20	-40.55	-133	0.00
2	1.60	-10.14	-33	0.00
3	3.00	0.00	0	0.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 269 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

## Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

$N^{\circ}$	Indice sezione
$X_i$	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
$M_p$	Momento, espresse in kNm
$M_n$	Momento, espresse in kNm
$w_k$	Ampiezza fessure, espresse in mm
$w_{lim}$	Apertura limite fessure, espresse in mm
$s$	Distanza media tra le fessure, espresse in mm
$\epsilon_{sm}$	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	58.66	0.14	100.00	211.27	0.037
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	44.40	0.00	100.00	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	34.29	0.00	100.00	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	33.88	0.00	100.00	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	44.05	0.00	100.00	0.00	0.000

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-58.66	0.19	100.00	237.07	0.045
2	1.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-9.94	0.00	100.00	0.00	0.000
3	3.00	5.65	7.70	57.69	-58.39	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000

### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 13 - SLE (Rara)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-44.05	0.00	100.00	0.00	0.000
2	1.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-4.74	0.00	100.00	0.00	0.000
3	3.00	5.65	7.70	57.69	-58.39	0.00	0.00	100.00	0.00	0.000

### Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	52.43	0.00	0.30	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	38.63	0.00	0.30	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	29.68	0.00	0.30	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	30.40	0.00	0.30	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	40.99	0.00	0.30	0.00	0.000

### Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-52.43	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-8.38	0.00	0.30	0.00	0.000
3	3.00	5.65	7.70	57.69	-58.39	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

### Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 14 - SLE (Frequente)]

$N^{\circ}$	X	$A_{fi}$	$A_{fs}$	$M_p$	$M_n$	M	w	$w_{lim}$	$S_m$	$\epsilon_{sm}$
1	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-40.99	0.00	0.30	0.00	0.000
2	1.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-4.74	0.00	0.30	0.00	0.000
3	3.00	5.65	7.70	57.69	-58.39	0.00	0.00	0.30	0.00	0.000

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O12700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 270 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	----------------------------

**Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 15 - 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	0.20	7.70	7.70	58.55	-58.55	37.87	0.00	0.20	0.00	0.000
2	0.76	7.70	7.70	58.55	-58.55	25.70	0.00	0.20	0.00	0.000
3	1.40	7.70	7.70	58.55	-58.55	20.90	0.00	0.20	0.00	0.000
4	2.04	7.70	7.70	58.55	-58.55	25.70	0.00	0.20	0.00	0.000
5	2.60	7.70	7.70	58.55	-58.55	37.87	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 15 - 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	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-37.87	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-4.74	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.00	5.65	7.70	57.69	-58.39	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000

**Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 15 - 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	0.20	5.65	7.70	57.69	-58.39	-37.87	0.00	0.20	0.00	0.000
2	1.60	5.65	7.70	57.69	-58.39	-4.74	0.00	0.20	0.00	0.000
3	3.00	5.65	7.70	57.69	-58.39	0.00	0.00	0.20	0.00	0.000

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 271 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

### Inviluppo spostamenti nodali

#### Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u <sub>Xmin</sub> [cm]	u <sub>Xmax</sub> [cm]	u <sub>Ymin</sub> [cm]	u <sub>Ymax</sub> [cm]
0.20	-0.0456	0.0720	0.0763	0.3080
0.76	-0.0458	0.0717	0.1561	0.3181
1.40	-0.0460	0.0713	0.2265	0.3244
2.04	-0.0463	0.0709	0.1907	0.3956
2.50	-0.0465	0.0706	0.1509	0.4490

#### Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u <sub>Xmin</sub> [cm]	u <sub>Xmax</sub> [cm]	u <sub>Ymin</sub> [cm]	u <sub>Ymax</sub> [cm]
0.20	-0.0456	0.0720	0.0763	0.3080
1.60	-0.0701	0.3324	0.0765	0.3083
3.00	-0.0885	0.6139	0.0766	0.3084

#### Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u <sub>Xmin</sub> [cm]	u <sub>Xmax</sub> [cm]	u <sub>Ymin</sub> [cm]	u <sub>Ymax</sub> [cm]
0.20	-0.0465	0.0706	0.1509	0.4490
1.60	-0.1747	0.1700	0.1511	0.4494
3.00	-0.3150	0.2577	0.1512	0.4495

### 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]
0.20	-84.21	-37.87	-38.44	-26.16	40.54	76.45
0.76	-64.21	-25.70	-28.92	-9.25	40.54	76.45
1.40	-49.97	-20.90	-10.70	7.03	40.54	76.45
2.04	-49.33	-25.70	8.69	23.21	40.54	76.45
2.60	-63.54	-37.87	25.43	36.93	40.54	76.45

#### 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]
0.20	-84.21	-37.87	40.55	79.06	27.51	39.20
1.60	-14.44	-4.40	9.65	25.33	13.75	19.60
3.00	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]
0.20	-63.54	-37.87	-73.88	-40.55	27.51	39.20
1.60	-7.79	-4.40	-14.99	-9.65	13.75	19.60
3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

### Inviluppo pressioni terreno

#### Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	$\sigma_{\min}$ [kPa]	$\sigma_{\max}$ [kPa]
0.20	11	45





**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 272 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

0.76	23	47
1.40	33	48
2.04	28	58
2.60	22	66

**Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)**

**Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	7.70	7.70	1.46
0.76	7.70	7.70	1.72
1.40	7.70	7.70	2.56
2.04	7.70	7.70	2.52
2.60	7.70	7.70	1.67

X	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	176.82	0.00	0.00	0.00
0.76	176.82	0.00	0.00	0.00
1.40	176.82	0.00	0.00	0.00
2.04	176.82	0.00	0.00	0.00
2.60	176.82	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	5.65	7.70	1.35
1.60	5.65	7.70	5.39
3.00	5.65	7.70	1000.00

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	174.45	0.00	0.00	0.00
1.60	171.81	0.00	0.00	0.00
3.00	169.16	0.00	0.00	0.00

**Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)**

Base sezione B = 100 cm  
 Altezza sezione H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	CS
0.20	5.65	7.70	1.84
1.60	5.65	7.70	10.08
3.00	5.65	7.70	1000.00

Y	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	174.45	0.00	0.00	0.00
1.60	171.81	0.00	0.00	0.00
3.00	169.16	0.00	0.00	0.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N. progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 273 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	-----------------	-----------	----------------------------

### Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

#### Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

X	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	7.70	7.70	4121	195364	33236
0.76	7.70	7.70	3123	139876	26102
1.40	7.70	7.70	2412	100633	20975
2.04	7.70	7.70	2383	99049	20766
2.60	7.70	7.70	3098	138500	25924

X	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	-90	0.00
0.76	-67	0.00
1.40	-25	0.00
2.04	54	0.00
2.60	86	0.00

#### Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	5.65	7.70	4181	32283	211231
1.60	5.65	7.70	713	6167	30095
3.00	5.65	7.70	0	0	0

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	181	0.00
1.60	57	0.00
3.00	0	0.00

#### Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione      B = 100 cm  
 Altezza sezione    H = 40.00 cm

Y	A <sub>fi</sub>	A <sub>fs</sub>	σ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
0.20	5.65	7.70	3147	24814	154254
1.60	5.65	7.70	334	3330	10129
3.00	5.65	7.70	0	0	0

Y	τ <sub>c</sub>	A <sub>sw</sub>
0.20	-169	0.00
1.60	-33	0.00
3.00	0	0.00

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc. REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 274 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	----------------	----------------	-----------	---------------------------

## Verifiche geotecniche

### Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>Nc, Nq, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante
<i>Nc, Nq, N<sub>γ</sub></i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>qu</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Q<sub>v</sub></i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
<i>Q<sub>v</sub></i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

<b>IC</b>	<b>Nc</b>	<b>Nq</b>	<b>N<sub>γ</sub></b>	<b>N'<sub>c</sub></b>	<b>N'<sub>q</sub></b>	<b>N'<sub>γ</sub></b>	<b>qu</b>	<b>Q<sub>v</sub></b>	<b>Q<sub>v</sub></b>	<b>FS</b>
1	20.01	10.12	10.13	26.57	12.71	10.13	1013	2836.14	112.00	25.32
2	14.86	6.42	5.41	19.74	8.08	5.41	616	1726.07	80.00	21.58
3	20.01	10.12	10.13	16.94	8.56	5.47	499	1397.89	112.00	12.48
4	14.86	6.42	5.41	9.48	4.53	2.20	221	619.44	80.00	7.74
5	20.01	10.12	10.13	21.28	10.43	7.44	720	2014.82	81.40	24.75
6	20.01	10.12	10.13	21.10	10.35	7.36	710	1989.02	78.60	25.31
7	14.86	6.42	5.41	15.55	6.63	3.97	439	1230.54	81.40	15.12
8	14.86	6.42	5.41	15.41	6.58	3.93	434	1214.94	78.60	15.46
9	20.01	10.12	10.13	21.28	10.43	7.44	720	2014.82	81.40	24.75
10	20.01	10.12	10.13	21.10	10.35	7.36	710	1989.02	78.60	25.31
11	14.86	6.42	5.41	15.55	6.63	3.97	439	1230.54	81.40	15.12
12	14.86	6.42	5.41	15.41	6.58	3.93	434	1214.94	78.60	15.46



**2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1**  
**Tratto Fabriano - Matelica Nord**  
 Opere d'arte minori: opere di attraversamento  
**Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721**  
 Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 275 di 277
----------------	---------------	--------------	-----------	--------------	---------------	----------------	-----------	----------------------------

### Schema Strutturale

#### Area ed Inerzia elementi

Destinazione	Area [cmq]	Inerzia [cm <sup>4</sup> ]
Fondazione	4000.00	533333.33
Piedritto sinistro	4000.00	533333.33
Piedritto destro	4000.00	533333.33

#### Simbologia adottata ed unità di misura

$N$	indice elemento
$N_i$	indice nodo iniziale elemento
$N_j$	indice nodo finale elemento
$(X_i, Y_i)$	coordinate nodo iniziale, espresse in cm
$(X_j, Y_j)$	coordinate nodo finale, espresse in cm
$Dest$	appartenenza elemento

N	$N_i$	$N_j$	$X_i$	$Y_i$	$X_j$	$Y_j$	Dest
1	1	2	20.00	20.00	26.67	20.00	Fond
2	2	3	26.67	20.00	33.33	20.00	Fond
3	3	4	33.33	20.00	40.00	20.00	Fond
4	4	5	40.00	20.00	49.09	20.00	Fond
5	5	6	49.09	20.00	58.18	20.00	Fond
6	6	7	58.18	20.00	67.27	20.00	Fond
7	7	8	67.27	20.00	76.36	20.00	Fond
8	8	9	76.36	20.00	85.45	20.00	Fond
9	9	10	85.45	20.00	94.55	20.00	Fond
10	10	11	94.55	20.00	103.64	20.00	Fond
11	11	12	103.64	20.00	112.73	20.00	Fond
12	12	13	112.73	20.00	121.82	20.00	Fond
13	13	14	121.82	20.00	130.91	20.00	Fond
14	14	15	130.91	20.00	140.00	20.00	Fond
15	15	16	140.00	20.00	149.09	20.00	Fond
16	16	17	149.09	20.00	158.18	20.00	Fond
17	17	18	158.18	20.00	167.27	20.00	Fond
18	18	19	167.27	20.00	176.36	20.00	Fond
19	19	20	176.36	20.00	185.45	20.00	Fond
20	20	21	185.45	20.00	194.55	20.00	Fond
21	21	22	194.55	20.00	203.64	20.00	Fond
22	22	23	203.64	20.00	212.73	20.00	Fond
23	23	24	212.73	20.00	221.82	20.00	Fond
24	24	25	221.82	20.00	230.91	20.00	Fond
25	25	26	230.91	20.00	240.00	20.00	Fond
26	26	27	240.00	20.00	250.00	20.00	Fond
27	27	28	250.00	20.00	260.00	20.00	Fond
28	1	59	20.00	20.00	20.00	29.33	PiedL
29	59	60	20.00	29.33	20.00	38.67	PiedL
30	60	61	20.00	38.67	20.00	48.00	PiedL
31	61	62	20.00	48.00	20.00	57.33	PiedL
32	62	63	20.00	57.33	20.00	66.67	PiedL
33	63	64	20.00	66.67	20.00	76.00	PiedL
34	64	65	20.00	76.00	20.00	85.33	PiedL
35	65	66	20.00	85.33	20.00	94.67	PiedL
36	66	67	20.00	94.67	20.00	104.00	PiedL
37	67	68	20.00	104.00	20.00	113.33	PiedL
38	68	69	20.00	113.33	20.00	122.67	PiedL
39	69	70	20.00	122.67	20.00	132.00	PiedL
40	70	71	20.00	132.00	20.00	141.33	PiedL
41	71	72	20.00	141.33	20.00	150.67	PiedL
42	72	73	20.00	150.67	20.00	160.00	PiedL
43	73	74	20.00	160.00	20.00	169.33	PiedL
44	74	75	20.00	169.33	20.00	178.67	PiedL
45	75	76	20.00	178.67	20.00	188.00	PiedL
46	76	77	20.00	188.00	20.00	197.33	PiedL
47	77	78	20.00	197.33	20.00	206.67	PiedL
48	78	79	20.00	206.67	20.00	216.00	PiedL
49	79	80	20.00	216.00	20.00	225.33	PiedL



## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1

### Tratto Fabriano - Matelica Nord

Opere d'arte minori: opere di attraversamento

Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag.di Pag. 276 di 277
50	80	81	20.00	225.33	20.00	234.67	PiedL	
51	81	82	20.00	234.67	20.00	244.00	PiedL	
52	82	83	20.00	244.00	20.00	253.33	PiedL	
53	83	84	20.00	253.33	20.00	262.67	PiedL	
54	84	85	20.00	262.67	20.00	272.00	PiedL	
55	85	86	20.00	272.00	20.00	281.33	PiedL	
56	86	87	20.00	281.33	20.00	290.67	PiedL	
57	87	88	20.00	290.67	20.00	300.00	PiedL	
58	28	119	260.00	20.00	260.00	29.33	PiedR	
59	119	120	260.00	29.33	260.00	38.67	PiedR	
60	120	121	260.00	38.67	260.00	48.00	PiedR	
61	121	122	260.00	48.00	260.00	57.33	PiedR	
62	122	123	260.00	57.33	260.00	66.67	PiedR	
63	123	124	260.00	66.67	260.00	76.00	PiedR	
64	124	125	260.00	76.00	260.00	85.33	PiedR	
65	125	126	260.00	85.33	260.00	94.67	PiedR	
66	126	127	260.00	94.67	260.00	104.00	PiedR	
67	127	128	260.00	104.00	260.00	113.33	PiedR	
68	128	129	260.00	113.33	260.00	122.67	PiedR	
69	129	130	260.00	122.67	260.00	132.00	PiedR	
70	130	131	260.00	132.00	260.00	141.33	PiedR	
71	131	132	260.00	141.33	260.00	150.67	PiedR	
72	132	133	260.00	150.67	260.00	160.00	PiedR	
73	133	134	260.00	160.00	260.00	169.33	PiedR	
74	134	135	260.00	169.33	260.00	178.67	PiedR	
75	135	136	260.00	178.67	260.00	188.00	PiedR	
76	136	137	260.00	188.00	260.00	197.33	PiedR	
77	137	138	260.00	197.33	260.00	206.67	PiedR	
78	138	139	260.00	206.67	260.00	216.00	PiedR	
79	139	140	260.00	216.00	260.00	225.33	PiedR	
80	140	141	260.00	225.33	260.00	234.67	PiedR	
81	141	142	260.00	234.67	260.00	244.00	PiedR	
82	142	143	260.00	244.00	260.00	253.33	PiedR	
83	143	144	260.00	253.33	260.00	262.67	PiedR	
84	144	145	260.00	262.67	260.00	272.00	PiedR	
85	145	146	260.00	272.00	260.00	281.33	PiedR	
86	146	147	260.00	281.33	260.00	290.67	PiedR	
87	147	148	260.00	290.67	260.00	300.00	PiedR	
88	1	29	20.00	20.00	20.00	-80.00	MollaF	
89	2	30	26.67	20.00	26.67	-80.00	MollaF	
90	3	31	33.33	20.00	33.33	-80.00	MollaF	
91	4	32	40.00	20.00	40.00	-80.00	MollaF	
92	5	33	49.09	20.00	49.09	-80.00	MollaF	
93	6	34	58.18	20.00	58.18	-80.00	MollaF	
94	7	35	67.27	20.00	67.27	-80.00	MollaF	
95	8	36	76.36	20.00	76.36	-80.00	MollaF	
96	9	37	85.45	20.00	85.45	-80.00	MollaF	
97	10	38	94.55	20.00	94.55	-80.00	MollaF	
98	11	39	103.64	20.00	103.64	-80.00	MollaF	
99	12	40	112.73	20.00	112.73	-80.00	MollaF	
100	13	41	121.82	20.00	121.82	-80.00	MollaF	
101	14	42	130.91	20.00	130.91	-80.00	MollaF	
102	15	43	140.00	20.00	140.00	-80.00	MollaF	
103	16	44	149.09	20.00	149.09	-80.00	MollaF	
104	17	45	158.18	20.00	158.18	-80.00	MollaF	
105	18	46	167.27	20.00	167.27	-80.00	MollaF	
106	19	47	176.36	20.00	176.36	-80.00	MollaF	
107	20	48	185.45	20.00	185.45	-80.00	MollaF	
108	21	49	194.55	20.00	194.55	-80.00	MollaF	
109	22	50	203.64	20.00	203.64	-80.00	MollaF	
110	23	51	212.73	20.00	212.73	-80.00	MollaF	
111	24	52	221.82	20.00	221.82	-80.00	MollaF	
112	25	53	230.91	20.00	230.91	-80.00	MollaF	
113	26	54	240.00	20.00	240.00	-80.00	MollaF	
114	27	55	250.00	20.00	250.00	-80.00	MollaF	
115	28	56	260.00	20.00	260.00	-80.00	MollaF	
116	1	57	20.00	20.00	-80.00	20.00	MollaPL	



## 2.1.1 PEDEMONTANA DELLE MARCHE- Lotto funzionale del Sub lotto 2.1

### Tratto Fabriano - Matelica Nord

Opere d'arte minori: opere di attraversamento

Tombino 2x2, Pr. 0+812.49 su viabilità secondaria al km 6+721

Relazione di calcolo

Opera L0703	Tratto 211	Settore E	CEE 16	WBS O2700	Id.doc REL	N.progr. 02	REV. C	Pag. di Pag. 277 di 277
117	59	89	20.00	29.33	-80.00	29.33	MollaPL	
118	60	90	20.00	38.67	-80.00	38.67	MollaPL	
119	61	91	20.00	48.00	-80.00	48.00	MollaPL	
120	62	92	20.00	57.33	-80.00	57.33	MollaPL	
121	63	93	20.00	66.67	-80.00	66.67	MollaPL	
122	64	94	20.00	76.00	-80.00	76.00	MollaPL	
123	65	95	20.00	85.33	-80.00	85.33	MollaPL	
124	66	96	20.00	94.67	-80.00	94.67	MollaPL	
125	67	97	20.00	104.00	-80.00	104.00	MollaPL	
126	68	98	20.00	113.33	-80.00	113.33	MollaPL	
127	69	99	20.00	122.67	-80.00	122.67	MollaPL	
128	70	100	20.00	132.00	-80.00	132.00	MollaPL	
129	71	101	20.00	141.33	-80.00	141.33	MollaPL	
130	72	102	20.00	150.67	-80.00	150.67	MollaPL	
131	73	103	20.00	160.00	-80.00	160.00	MollaPL	
132	74	104	20.00	169.33	-80.00	169.33	MollaPL	
133	75	105	20.00	178.67	-80.00	178.67	MollaPL	
134	76	106	20.00	188.00	-80.00	188.00	MollaPL	
135	77	107	20.00	197.33	-80.00	197.33	MollaPL	
136	78	108	20.00	206.67	-80.00	206.67	MollaPL	
137	79	109	20.00	216.00	-80.00	216.00	MollaPL	
138	80	110	20.00	225.33	-80.00	225.33	MollaPL	
139	81	111	20.00	234.67	-80.00	234.67	MollaPL	
140	82	112	20.00	244.00	-80.00	244.00	MollaPL	
141	83	113	20.00	253.33	-80.00	253.33	MollaPL	
142	84	114	20.00	262.67	-80.00	262.67	MollaPL	
143	85	115	20.00	272.00	-80.00	272.00	MollaPL	
144	86	116	20.00	281.33	-80.00	281.33	MollaPL	
145	87	117	20.00	290.67	-80.00	290.67	MollaPL	
146	88	118	20.00	300.00	-80.00	300.00	MollaPL	
147	28	58	260.00	20.00	360.00	20.00	MollaPR	
148	119	149	260.00	29.33	360.00	29.33	MollaPR	
149	120	150	260.00	38.67	360.00	38.67	MollaPR	
150	121	151	260.00	48.00	360.00	48.00	MollaPR	
151	122	152	260.00	57.33	360.00	57.33	MollaPR	
152	123	153	260.00	66.67	360.00	66.67	MollaPR	
153	124	154	260.00	76.00	360.00	76.00	MollaPR	
154	125	155	260.00	85.33	360.00	85.33	MollaPR	
155	126	156	260.00	94.67	360.00	94.67	MollaPR	
156	127	157	260.00	104.00	360.00	104.00	MollaPR	
157	128	158	260.00	113.33	360.00	113.33	MollaPR	
158	129	159	260.00	122.67	360.00	122.67	MollaPR	
159	130	160	260.00	132.00	360.00	132.00	MollaPR	
160	131	161	260.00	141.33	360.00	141.33	MollaPR	
161	132	162	260.00	150.67	360.00	150.67	MollaPR	
162	133	163	260.00	160.00	360.00	160.00	MollaPR	
163	134	164	260.00	169.33	360.00	169.33	MollaPR	
164	135	165	260.00	178.67	360.00	178.67	MollaPR	
165	136	166	260.00	188.00	360.00	188.00	MollaPR	
166	137	167	260.00	197.33	360.00	197.33	MollaPR	
167	138	168	260.00	206.67	360.00	206.67	MollaPR	
168	139	169	260.00	216.00	360.00	216.00	MollaPR	
169	140	170	260.00	225.33	360.00	225.33	MollaPR	
170	141	171	260.00	234.67	360.00	234.67	MollaPR	
171	142	172	260.00	244.00	360.00	244.00	MollaPR	
172	143	173	260.00	253.33	360.00	253.33	MollaPR	
173	144	174	260.00	262.67	360.00	262.67	MollaPR	
174	145	175	260.00	272.00	360.00	272.00	MollaPR	
175	146	176	260.00	281.33	360.00	281.33	MollaPR	
176	147	177	260.00	290.67	360.00	290.67	MollaPR	
177	148	178	260.00	300.00	360.00	300.00	MollaPR	