



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

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

PERIZIA DI VARIANTE

<p>CONTRAENTE GENERALE:</p>  <p>DIRPA 2 s.c.a.r.l.</p>	<p>Il Responsabile del Contraente Generale:</p> <p style="text-align: center;">Ing. Federico Montanari</p>
---	--

<p>PROGETTAZIONE:</p> <p style="font-size: 1.2em;">Partecipazioni Italia S.p.A.</p> <p>IL PROGETTISTA: Dott. Ing. Salvatore Lieto Ordine degli Ingegneri Prov. di Mantova n.1147</p> <p>IL GEOLOGO: Geol. Amedeo Babbini Ordine dei Geologi Regione Toscana n.1032</p>	<p>ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE:</p>  <p>TECNOSTRUTTURE S.r.l. SEDE LEGALE: Piazza Regina Margherita n.27 - 00198 ROMA SEDE OPERATIVA: Via delle Querciole n. 13 - 00037 Segni (RM)</p> <p>IL PROGETTISTA: Dott. Ing. Antonio Tosiani</p>
---	---

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

<p>2.1.3 - PEDEMONTANA DELLE MARCHE</p> <p>3° Stralcio funzionale - Castelraimondo Nord - Castelraimondo Sud 4° Stralcio funzionale - Castelraimondo Sud - Innesto SS77 a Muccia</p> <p><i>TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900</i> <i>Relazione di calcolo</i></p>	<p>SCALA: -</p> <p>DATA: <i>Settembre 2021</i></p>
--	--

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

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

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
A	Sett. 2021	Emissione	Tecnosttrutture	Tecnosttrutture	A. Tosiani

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 1 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------

INDICE

1.	INTRODUZIONE	5
1.1	GENERALITÀ.....	5
1.2	CONTESTUALIZZAZIONE DELL'OPERA.....	5
2.	CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA/SISMICA	8
2.1	PARAMETRI SISMICI	8
2.2	PARAMETRI DEL TERRENO DI FONDAZIONE E RINFIANCO	9
3.	NORMATIVA	11
3.1	NORME DI RIFERIMENTO	11
3.2	SOFTWARE DI CALCOLO.....	11
4.	MATERIALI IMPIEGATI	12
4.1	CONGLOMERATI CEMENTIZI	12
4.2	ACCIAIO PER ARMATURE.....	13
4.3	COPRIFERRI	14
5.	INQUADRAMENTO TEORICO	15
5.1.	CALCOLO DELLE SPINTE STATICHE.....	15
5.2.	CALCOLO DELLE SPINTE SISMICHE IN CASO DI STRUTTURE DEFORMABILI (TEORIA DI MONONOBE-OKABE).....	16
5.2.1	Caso 1 – Terreno asciutto	17
5.2.2	Caso 2 – Terreno saturo.....	17
5.2.3	Caso 3 – Terreno parzialmente immerso	18
5.3.	CALCOLO DELLE SPINTE SISMICHE IN CASO DI STRUTTURE RIGIDE (TEORIA DI WOOD)	19
5.4.	CALCOLO DELLE SPINTE IDRODINAMICHE.....	20
5.5.	CALCOLO DELLE FORZE D'INERZIA.....	20
6.	IPOSTESI ALLA BASE DELLE VERIFICHE CONDOTTE	22
6.1.	VERIFICA SLE	22

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 2 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

6.1.1	Verifiche delle tensioni.....	22
6.1.2	Verifiche a fessurazione	23
6.2.	VERIFICHE ALLO SLU	24
6.2.1	Pressoflessione	24
6.2.2	Taglio	25
7.	CALCOLO DEL POZZETTO DI IMBOCCO	28
7.1	ANALISI DEI CARICHI	28
7.1.1	Pesi propri e permanenti (g1k e g2k)	28
7.1.2	Contributi di spinta statica delle terre e della falda (g3k).....	29
7.1.3	Azioni dei carichi da traffico (Qk).....	30
7.1.4	Forze d'inerzia (Ek).....	31
7.1.5	Sovraspinta sismica (ΔS).....	32
7.2	COMBINAZIONI DI CARICO E RELATIVE VERIFICHE	33
7.2.1	Combinazioni di carico	33
7.2.2	Verifiche strutturali	34
8.	ANALISI DELLE STRUTTURA	38
8.1.	RISULTATI PRINCIPALI DELLA PARETE	39
8.1.1	Azioni interne per la combinazione SLU	39
8.1.2	Azioni interne per la combinazione Sismica.....	42
8.1.3	Azioni interne per la combinazione SLE Rara.....	44
8.1.4	Azioni interne per la combinazione SLE Frequente	46
8.1.5	Azioni interne per la combinazione SLE Quasi permanente.....	48
8.2.	VERIFICHE STRUTTURALI DELLA PARETE.....	50
8.3.	RIEPILOGO DELLE ARMATURE PREDISPOSTE.....	52
8.3.1	Armatura verticale.....	52
8.3.2	Armatura orizzontale	53
8.4.	VERIFICHE DI RESISTENZA AGLI S.L.U. (STR E SISMA).....	54
8.4.1	S.L.U. per tensioni normali	54

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 3 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

8.4.1.1	Armatura verticale.....	54
8.4.1.2	Armatura orizzontale.....	55
8.4.2	S.L.U. per azioni taglianti.....	55
8.4.2.1	Sezione verticale	56
8.4.2.2	Sezione orizzontale	57
8.5.	VERIFICHE TENSIONALI AGLI S.L.E.....	58
8.5.1	Limitazione delle tensioni – S.L.E. Rara.....	58
8.5.1.1	Armatura verticale.....	58
8.5.1.2	Armatura orizzontale.....	59
8.5.2	Limitazione delle tensioni – S.L.E. Quasi Permanente	59
8.5.2.1	Armatura verticale.....	59
8.5.2.2	Armatura orizzontale.....	60
8.5.3	Verifiche di fessurazione – S.L.E. Frequente	60
8.5.3.1	Armatura verticale.....	61
8.5.3.2	Armatura orizzontale.....	61
8.5.4	Verifiche di fessurazione – S.L.E. Quasi Permanente	62
8.5.4.1	Armatura verticale.....	64
8.5.4.2	Armatura orizzontale.....	65
9.	CALCOLO DEL POZZETTO DI SBOCCO	66
9.1.	ANALISI DEI CARICHI	66
9.1.1	Pesi propri e permanenti (g1k e g2k)	66
9.1.2	Contributi di spinta statica delle terre e della falda (g3k).....	67
9.1.3	Azioni dei carichi da traffico (Qk).....	68
9.1.4	Forze d'inerzia (Ek).....	69
9.1.5	Sovraspinta sismica (ΔS).....	70
9.2.	COMBINAZIONI DI CARICO E RELATIVE VERIFICHE.....	71
9.2.1	Combinazioni di carico	71
9.2.2	Verifiche strutturali.....	72
10.	ANALISI DELLE STRUTTURA	76
10.1.	RISULTATI PRINCIPALI DELLA PARETE	77
10.1.1	Azioni interne per la combinazione SLU	77
10.1.2	Azioni interne per la combinazione Sismica	80

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	4 di 158

10.1.3	Azioni interne per la combinazione SLE Rara	82
10.1.4	Azioni interne per la combinazione SLE Frequente.....	84
10.1.5	Azioni interne per la combinazione SLE Quasi permanente.....	86
10.2.	VERIFICHE STRUTTURALI DELLA PARETE.....	88
10.3.	RIEPILOGO DELLE ARMATURE PREDISPOSTE.....	90
10.3.1	Armatura verticale	90
10.3.2	Armatura orizzontale	91
10.4.	VERIFICHE DI RESISTENZA AGLI S.L.U. (STR E SISMA).....	92
10.4.1	S.L.U. per tensioni normali.....	92
10.4.1.1	Armatura verticale.....	92
10.4.1.2	Armatura orizzontale.....	93
10.4.2	S.L.U. per azioni taglianti	93
10.4.2.1	Sezione verticale	94
10.4.2.2	Sezione orizzontale	95
10.5.	VERIFICHE TENSIONALI AGLI S.L.E.....	96
10.5.1	Limitazione delle tensioni – S.L.E. Rara	96
10.5.1.1	Armatura verticale.....	96
10.5.1.2	Armatura orizzontale.....	97
10.5.2	Limitazione delle tensioni – S.L.E. Quasi Permanente	97
10.5.2.1	Armatura verticale.....	97
10.5.2.2	Armatura orizzontale.....	98
10.5.3	Verifiche di fessurazione – S.L.E. Frequente.....	98
10.5.3.1	Armatura verticale.....	99
10.5.3.2	Armatura orizzontale.....	99
10.5.4	Verifiche di fessurazione – S.L.E. Quasi Permanente	100
10.5.4.1	Armatura verticale.....	101
10.5.4.2	Armatura orizzontale.....	101
11.	ALLEGATI.....	103
11.1.	TABULATI DI CALCOLO SOLLECITAZIONI POZZETTO IMBOCCO.....	103
11.2.	TABULATI DI CALCOLO SOLLECITAZIONI POZZETTO SBOCCO	124

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	5 di 158

1. INTRODUZIONE

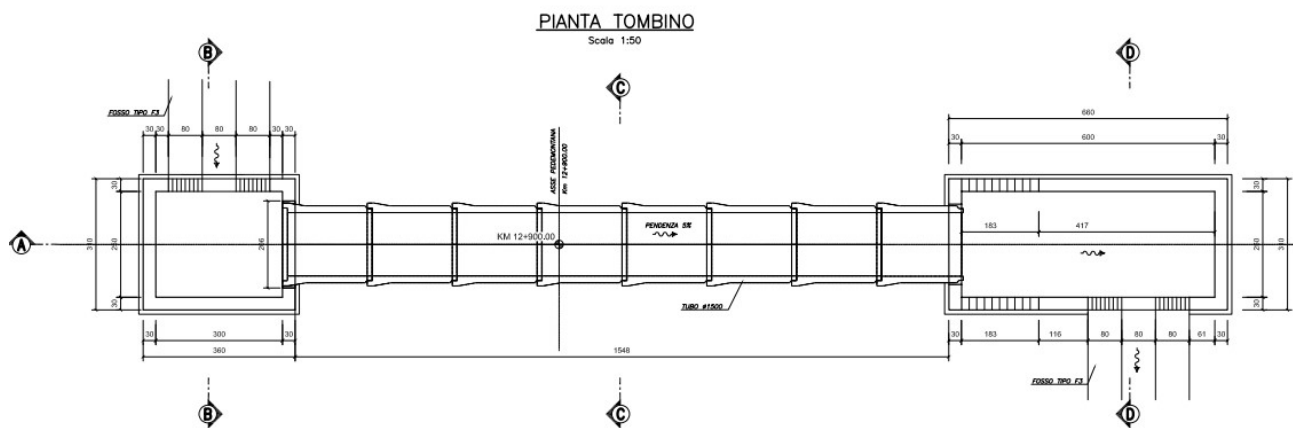
1.1 GENERALITÀ

Nell'ambito dei lavori di completamento della direttrice Perugia – Ancona “Pedemontana delle Marche”: stralci funzionali 3 e 4 della Pedemontana delle Marche, è prevista la realizzazione di una serie di tombini idraulici allo scopo di garantire la continuità di fossi e/o alvei naturali intercettati dal tracciato di progetto.

Oggetto della trattazione nel seguito esposta è in particolare il dimensionamento strutturale e geotecnico dei pozzetti e delle vasche di raccolta e smaltimento delle acque defluenti nel tombino, ubicati a monte e/o valle delle opere di attraversamento al km 12+900.

1.2 CONTESTUALIZZAZIONE DELL'OPERA

La struttura è realizzata in cemento armato con sezione tubolare prefabbricata. Allo sbocco e all'imbocco sono presenti i pozzetti oggetto di questo calcolo.



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

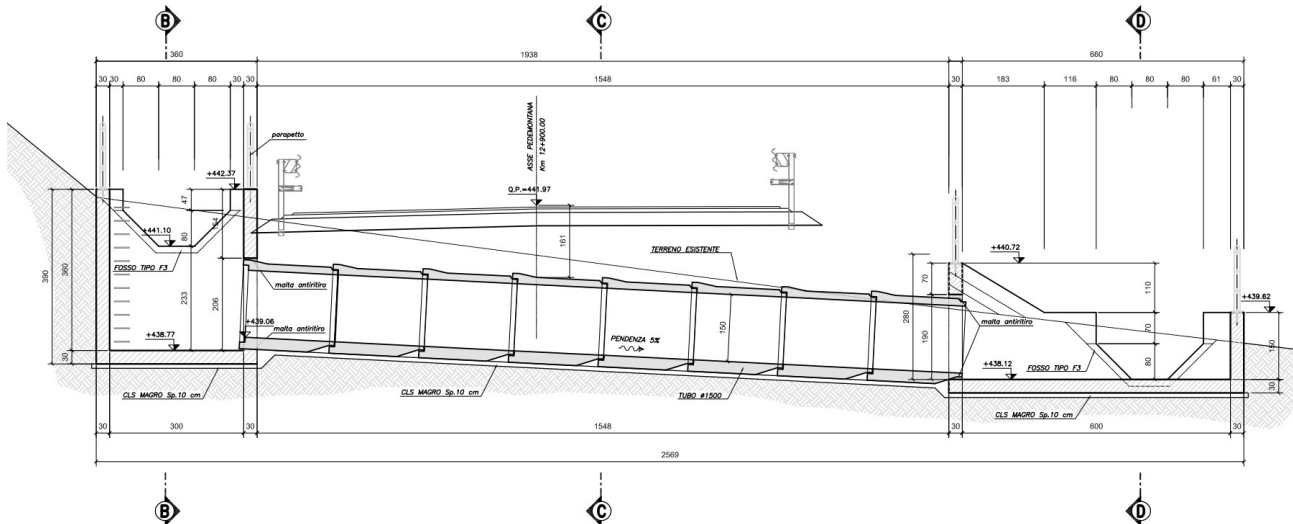
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	6 di 158

SEZIONE A-A TOMBINO

Scala 1:50



Viene effettuata l'analisi delle pareti dei pozzetti di imbocco e di sbocco vincolate su due o tre lati alle altre pareti e libere sui restanti lati; nell'ambito di ciascun pozzetto viene calcolata la parte con maggiore luce orizzontale (vedi pianta).

Le sollecitazioni di calcolo all'estremità della soletta inferiore sono pressochè coincidenti con quelle a base parete, per cui, essendo prevista la stessa sezione resistente, si omettono le verifiche; stesse considerazioni valgono per il caso della sezione di mezzeria, dove, a parti di sezione resistente, le sollecitazioni di progetto sono sicuramente inferiori a quella di estremità.

Tali pareti sono implementate nel programma di calcolo SAP2000 con elementi finiti di tipo shell.

Di seguito si riassumono le principali dimensioni geometriche delle opere:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

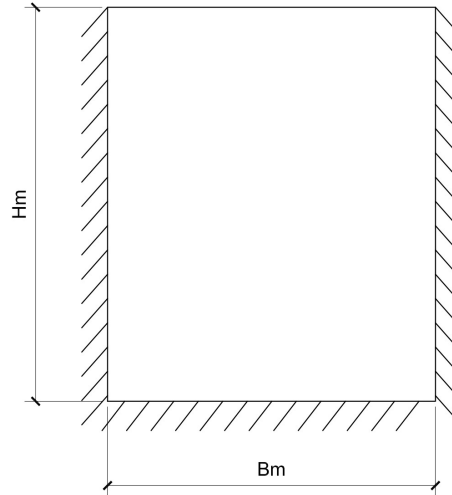
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 7 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	-------------------------

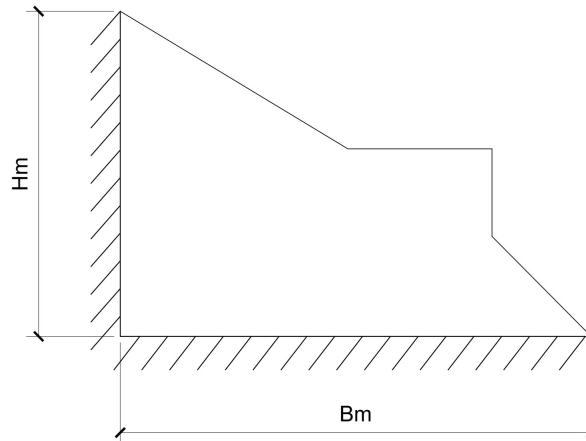
Parete del pozzetto di imbocco:

Larghezza	B_m	3.00	[m]
Altezza	H_m	3.00	[m]
Spessore parete	T_p	0.30	[m]
Profondità della falda	Z_w	p.f.	[m]



Parete del pozzetto di sbocco:

Larghezza	B_m	3.80	[m]
Altezza	H_m	2.60	[m]
Spessore parete	T_p	0.30	[m]
Profondità della falda	Z_w	p.f.	[m]



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 8 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------

2. CARATTERIZZAZIONE GEOMECCANICA/SISMICA

2.1 PARAMETRI SISMICI

Le opere in progetto rientrano nell'ambito dei Lavori di Realizzazione dell'Infrastruttura "Pedemontana delle Marche" progettato per una vita nominale V_N pari a 50 anni. ed una classe d'uso III (Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.") ai sensi del D. Min. 14/01/2008, da cui scaturisce un coefficiente d'uso $C_U = 1.5$

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

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

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

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

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

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

Di seguito sono riassunti i valori dei parametri assunti per l'opera in oggetto.

- Vita nominale V_N = 50 anni;
- Classe d'uso = III;
- Coefficiente d'uso C_U = 1.5;
- Periodo di riferimento V_R = 75 anni;
- $T_{R,SLV}$ = 712 anni;
- Comune = Camerino;
- $a_{g,SLV}$ = 0.220 g;
- $F_{0,SLV}$ = 2.544;
- $T_{c,SLV}^*$ = 0.333 sec.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	9 di 158

Accelerazione (a_g), fattore (F_0) e periodo (T^*c) per comune di riferimento

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

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

- Categoria di suolo = C;
- Categoria topografica = T1;
- S_s , fattore stratigrafico = 1.36;
- S_T , fattore topografico = 1.0;
-

2.2 PARAMETRI DEL TERRENO DI FONDAZIONE E RINFIANCO

Per la caratterizzazione geotecnica del terreno interagente con le opere oggetto di dimensionamento nel presente documento, si è fatto riferimento a quanto dettagliatamente indicato nella Relazione Geotecnica e nel Profilo Geotecnico Generale di Progetto, da cui si evince che le formazioni più superficiali che interagiscono con le fondazioni dei pozzetti, sono generalmente costituite dalle unità geotecniche **Ala**, di cui nel seguito si riepilogano i parametri fisico-meccanici attribuiti sulla scorta dei risultati delle indagini effettuate:

Unità Ala - Depositi alluvionali limoso argillosi

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 24\div 26^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0\div 5 \text{ kPa}$	coesione drenata
$c_u = 50\div 100 \text{ kPa}$	resistenza al taglio in condizioni non drenate
$E_o = 70\div 250 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

In considerazione pertanto della variabilità contenuta dei parametri, si è fatto riferimento ai fini del calcolo ai seguenti parametri di progetto del terreno di fondazione, espressi in termini di tensioni efficaci:

γ (KN/m3)	c' (KPa)	φ°	E (KPa)
19.0	0.0	25.00	160.0

Riguardo il livello di falda locale, dal profilo Geotecnico risulta che la falda è generalmente superficiale, e contenuto nell'ordine di alcuni metri dal piano campagna; tenendo conto di tale aspetto nonché delle quote di progetto delle fondazioni delle opere desumibili dai relativi elaborati grafici, si è assunto ai fini del calcolo, un livello di falda alla quota di imposta delle fondazioni.



QUADRILATERO

Marche Umbria S.p.A.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 10 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 11 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

3. NORMATIVA

3.1 NORME DI RIFERIMENTO

Per la redazione del progetto strutturale e geotecnico esposto nel presente documento, si è fatto riferimento alle seguenti normative e specifiche nazionali e comunitarie:

- **D.M. 14/01/2008.**
Norme tecniche per le costruzioni.
- **Circolare del 02/02/2009.**
Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. del 14/01/2008.
- **UNI EN 206-1-2001:** Calcestruzzo. "Specificazione, prestazione, produzione e conformità".
- **UNI 11104-2004:** Specificazione, prestazione, produzione e conformità: Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1
- **Linee Guida sul calcestruzzo strutturale** - Servizio Tecnico Centrale dei Lavori Pubblici – Dicembre 1996 (L.G.S.T.C.)

3.2 SOFTWARE DI CALCOLO

Per eseguire i calcoli riportati nel prosieguo della presente relazione sono stati impiegati i seguenti software. L'analisi della struttura nelle varie fasi è condotta applicando il metodo degli elementi finiti; a tale fine, si adotta il pacchetto software denominato "SAP2000 – ver. 14.0", fornito Computers and Structures, Inc. 1995 University Ave. Berkeley, CA su piattaforma Windows XP Professional; il pacchetto software comprende pre-post processore grafico interattivo destinato all'input della geometria di base ed all'interpretazione dei risultati di output, ed un risolutore ad elementi finiti in campo lineare e non lineare. Lo stesso solutore è impiegato per le analisi effettuate con riferimento allo studio della fase sismica.

La verifica delle membrature viene effettuata mediante apposite routines sviluppate sul medesimo ambiente. Per l'elaborazione dei dati di input/output in generale e la creazione di tabelle riepilogative, si adottano procedure opportunamente implementate in fogli elettronici **Microsoft® Office Excel 2016**.

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	12 di 158

4. MATERIALI IMPIEGATI

Tutti i materiali previsti per la realizzazione dell'opera devono essere conformi a quanto espressamente indicato dalle *Norme tecniche*, emesse con Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008. Nei paragrafi che seguono si elencano le principali caratteristiche fisico-meccaniche richieste ai suddetti materiali.

4.1 CONGLOMERATI CEMENTIZI

Per tutte le parti strutturali dell'opera in progetto è previsto l'impiego di calcestruzzo di classe C32/40, di cui nel seguito si riportano le relative caratteristiche meccaniche valutate in accordo a quanto prescritto ai par. 4.1.2.1 e 11.2.10 del DM 14.01.08:

Classe di Resistenza

Valore caratteristico della resistenza a compressione

$R_{ck} =$ MPa

Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:

$f_{ck} =$ MPa $(0,83 \cdot R_{ck})$

Resistenza a compressione cilindrica media:

$f_{cm} =$ MPa $(f_{ck} + 8)$

Resistenza a trazione assiale:

$f_{ctm} =$ MPa *Valore medio*

$f_{ctk,0,05} =$ MPa *Valore caratteristico frattile 5%*

Resistenza a trazione per flessione:

$f_{ctm} =$ MPa *Valore medio*

$f_{ctk,0,05} =$ MPa *Valore caratteristico frattile 5%*

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:

$\gamma_c =$

Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0

Resistenza di calcolo a compressione allo SLU:

$f_{cd} =$ MPa $(0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_s)$

Resistenza di calcolo a trazione diretta allo SLU:

$f_{ctd} =$ MPa $(f_{ctk,0,05} / \gamma_s)$

Resistenza di calcolo a trazione per flessione SLU:

$f_{ctd} =$ MPa $1,2 \cdot f_{ctd}$

Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valore va ridotto del 20%

Modulo di elasticità secante:

$E_{cm} =$ MPa

Modulo di Poisson:



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 13 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

$$v = 0-0,2$$

□

Coefficiente di dilatazione lineare

$$\alpha = 0.00001 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Tensione di aderenza di calcolo acciaio-calcestruzzo

$$\eta = 1.00$$

$$f_{bd} = 3.25 \text{ MPa} \quad (2,25 \cdot f_{ctk} \cdot \eta / \gamma_s)$$

Nel caso di armature molto addensate, o ancoraggi in zona tesa tale valore va diviso per 1,5

4.2 ACCIAIO PER ARMATURE

Per l'armatura delle strutture in calcestruzzo è previsto l'impiego di barre ad aderenza migliorata in acciaio tipo B450C, di cui nel seguito sono riportate le relative caratteristiche meccaniche:

Classe di Resistenza

Tensione caratteristica di rottura:

$$f_{tk} = 540 \text{ MPa} \quad (\text{frattile al } 5\%)$$

Tensione caratteristica allo snervamento:

$$f_{yk} = 450 \text{ MPa} \quad (\text{frattile al } 5\%)$$

Fattore di sovreresistenza (nel caso di impiego di legame costitutivo tipo bilineare con incrudimento)

$$k = f_{tk} / f_{yk} = 1.20 \text{ MPa}$$

Allungamento a rottura (nel caso di impiego di legame costitutivo tipo bilineare con incrudimento)

$$(A_{gt})_k = \epsilon_{uk} = 7.5 \%$$

$$\epsilon_{ud} = 0,9 \epsilon_{uk} = 6.75 \%$$

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:

$$\gamma_c = 1.15$$

Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0

Resistenza di calcolo allo SLU:

$$f_{yd} = 391.3 \text{ MPa} \quad (f_{tk} / \gamma_c)$$

Modulo di elasticità :

$$E_f = 210000 \text{ MPa}$$

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 14 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

4.3 COPRIFERRI

La scelta del copriferro minimo di progetto c_{min} inteso come lo spessore minimo del ricoprimento dello strato di calcestruzzo a protezione dei ferri d'armatura è stato determinato in base a quanto indicato nella Tab. C4.1.IV della Circolare Esplicativa NTC n.617/09, tenendo conto della classe di esposizione ambientale e della classe del Calcestruzzo prevista

Nello specifico, tenendo conto della classe di esposizione ambientale desunta dalle analisi specifiche condotte nei riguardi dell'attacco chimico, che hanno evidenziato una **Classe di Esposizione XA2** e pertanto **Condizioni Ambientali "Aggressive"**, in relazione a quanto riportato in tabella 4.1.III del DM 14.01.08, per la classe di calcestruzzo prevista (C32/40) è prescritto un copriferro minimo $c_{min} \geq 35mm$.

In definitiva ai fini progettuali si è assunto $c=40mm$.

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Tab 4.1.III – DM 14.01.08

Tabella C4.1.IV Copriferrini minimi in mm

c_{min}	C_o	ambiente	barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
			$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} \leq C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C28/35	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

Tab C4.1.IV – Circolare n617/09

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	15 di 158

5. INQUADRAMENTO TEORICO

5.1. CALCOLO DELLE SPINTE STATICHE

Le spinte statiche del terreno vengono valutate come pressioni crescenti linearmente con la profondità. La risultante delle pressioni orizzontali statiche, nell'ipotesi di assenza di falda, viene calcolata secondo la seguente relazione:

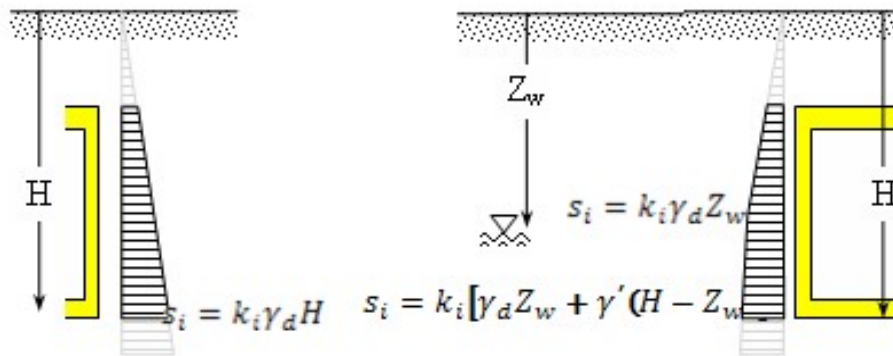
- in caso di regime di spinta a riposo:

$$S_0 = \frac{1}{2} \gamma_d \cdot H^2 \cdot K_0$$

- in caso di regime di spinta attiva:

$$S_a = \frac{1}{2} \gamma_d \cdot H^2 \cdot K_a$$

Nell'immagine seguente viene indicata la pressione statica del terreno alla profondità H in assenza o in presenza di falda. A seconda del coefficiente di spinta k_i utilizzato è possibile procedere al calcolo delle pressioni statiche a riposo o attive. Esse vengono applicate nel modello secondo una configurazione di carico simmetrica che le vede agire su entrambe le pareti del manufatto. In caso di presenza della falda la pressione statica orizzontale del terreno verrà calcolata considerando il peso specifico efficace del suolo γ' dato dalla differenza fra quello del terreno secco γ_d e quello dell'acqua γ_w .



Distribuzione delle pressioni statiche orizzontali del terreno in presenza o meno di falda.

Nel caso in cui sia presente la falda ad una profondità tale da interessare lo scatolare, verranno calcolate anche le pressioni orizzontali derivanti dalla presenza dell'acqua ad una profondità di Z_w dal piano campagna.

La distribuzione di tali pressioni è calcolata secondo la seguente relazione:

$$s_w = \gamma_w \cdot (H - Z_w)$$

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

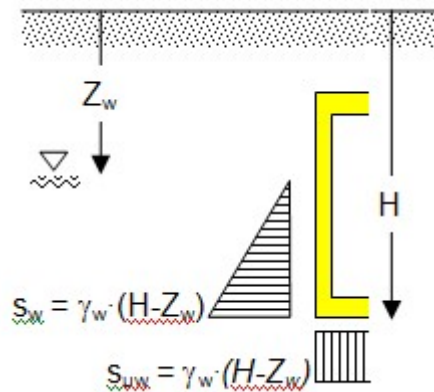
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	16 di 158

Nell'ipotesi in cui la falda sia posta ad una profondità significativa per lo scatolare, vengono calcolate anche le sottospinte indotte dalla stessa sulla soletta inferiore della struttura.

Tale pressione, assunta uniformemente distribuita su tutta la soletta inferiore, viene calcolata secondo la seguente relazione:

$$s_{uw} = \gamma_w \cdot (H - Z_w)$$

Nell'immagine seguente viene indicata la pressione idrostatica e la sottospinta idraulica indotta dalla falda posta ad una profondità Z_w dal piano campagna.



Distribuzione delle pressioni statiche orizzontali e verticali indotte dalla falda.

5.2. CALCOLO DELLE SPINTE SISMICHE IN CASO DI STRUTTURE DEFORMABILI (TEORIA DI MONONOBE-OKABE)

Nel caso si ipotizzi che l'opera si deformi sufficientemente per produrre condizioni di equilibrio limite, ovvero per consentire la formazione di un meccanismo di rottura individuato da una o più superficie di scorrimento lungo le quali siano raggiunte condizioni di plasticizzazione del materiale, le spinte sismiche vengono calcolate secondo la teoria di Mononobe-Okabe.

Questo metodo consente di calcolare la spinta complessiva su di una parete infissa per una profondità pari a H. Tale spinta è data da un'espressione del tipo:

$$Ed = \frac{1}{2} \gamma^* (1 \pm k_v) K_{\alpha, E} \cdot H^2$$

e rappresenta la spinta attiva dovuta allo scheletro solido. Essa comprende sia il contributo statico, sia la sovraspinta dinamica e viene applicata nel modello da un solo lato del manufatto.

La risultante della sovraspinta sismica è assunta agente attraverso una distribuzione di pressioni variabile linearmente lungo l'altezza del manufatto.

I coefficienti di spinta dinamica attiva sono dati dalle seguenti espressioni:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

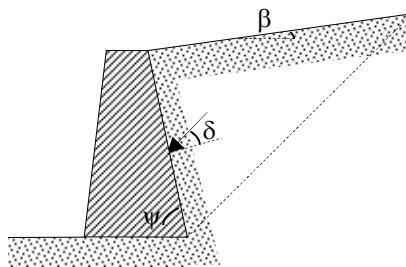
Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	17 di 158

$$\beta \leq \phi - \delta: \quad K_{A,E} = \frac{\sin^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \delta \sin(\psi - \theta - \delta) \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta - \theta)}{\sin(\psi - \theta - \delta) \sin(\psi + \beta)}} \right]^2}$$

$$\beta > \phi - \delta: \quad K_{A,E} = \frac{\sin^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \sin^2 \psi \sin(\psi - \theta - \delta)}$$

in cui il significato degli angoli δ , ψ e β è espresso dalla figura seguente:



A seconda della definizione del peso specifico γ^* del cuneo e dell'angolo θ definito come l'angolo, rispetto alla verticale, fra le azioni esterne orizzontali e quelle verticali agenti sul cuneo di spinta di volume V , l'espressione generale può essere utilizzata per le tre diverse condizioni, di seguito descritte, in cui può trovarsi il rilevato.

5.2.1 Caso 1 – Terreno asciutto

In questa situazione non c'è alcuna azione dovuta all'acqua e il peso specifico γ^* deve essere assunto pari al peso specifico del terreno secco γ_d . La forza orizzontale F_h è pari alla massa del terreno moltiplicata per l'accelerazione orizzontale massima, mentre la forza verticale F_v è il peso del cuneo incrementato o decrementato dell'accelerazione sismica verticale, quindi:

$$\gamma^* = \gamma_d$$

$$\tan \theta = \frac{F_h}{F_v} = \frac{k_h \cdot V \cdot \gamma_d}{(1 \pm k_v) \cdot V \cdot \gamma_d} = \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

5.2.2 Caso 2 – Terreno saturo

In questa situazione si assume che l'acqua, imprigionata negli interstizi, si muova insieme con il terreno: l'accelerazione sismica agirà sulla massa complessiva (terreno e acqua) del cuneo, pari a $V \cdot \gamma_{sat}$. Si assume che le pressioni interstiziali non subiscano variazioni ai fini del calcolo delle azioni sulle pareti. In questo caso l'equilibrio limite del cuneo è imposto al netto della risultante delle azioni idrostatiche e quindi nelle formule generali si assumerà:

- Terreno dinamicamente impermeabile

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	18 di 158

$$\gamma^* = \gamma_{sat}$$

$$\tan \theta = \frac{F'_h}{F'_v} = \frac{k_h \cdot V \cdot \gamma_{sat}}{(1 \pm k_v) \cdot V \cdot \gamma'} = \frac{\gamma_{sat} k_h}{\gamma' (1 \pm k_v)}$$

- Terreno dinamicamente permeabile

$$\gamma^* = \gamma_d$$

$$\tan \theta = \frac{F'_h}{F'_v} = \frac{k_h \cdot V \cdot \gamma_d}{(1 \pm k_v) \cdot V \cdot \gamma'} = \frac{\gamma_d k_h}{\gamma' (1 \pm k_v)}$$

In questo caso alla spinta efficace del terreno dovrà essere aggiunta la spinta idrostatica dell'acqua e, nell'ipotesi di un terreno ad elevata permeabilità, la spinta idrodinamica dell'acqua.

5.2.3 Caso 3 – Terreno parzialmente immerso

Con riferimento alla formulazione di Matsuzawa et al. (1985) adottata dall'EC8, nell'equilibrio complessivo di un cuneo individuato da una linea di scivolamento inclinata di un angolo α rispetto all'orizzontale si considera il peso efficace del cuneo dato da:

$$F_v(\alpha) = (1 \pm k_v) \left[\gamma_d \cdot \left(\frac{h^2}{2} - \frac{h_w^2}{2} \right) + \gamma' \left(\frac{h_w^2}{2} \right) \right] \cdot \cot \alpha$$

- Terreno dinamicamente permeabile

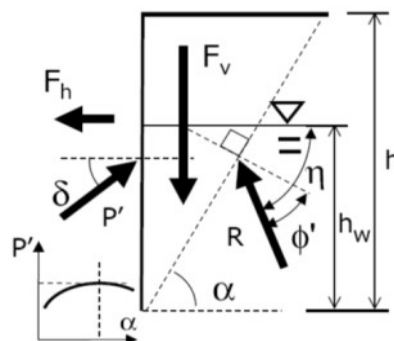
$$F_h(\alpha) = k_h \cdot \gamma_d \cdot \left(\frac{h^2}{2} \right) \cdot \cot \alpha$$

e a questa forza dovranno essere aggiunte la spinta idrostatica nonché l'azione idrodinamica.

- Terreno dinamicamente impermeabile

$$F_h(\alpha) = k_h \cdot \left[\gamma_d \cdot \left(\frac{h^2}{2} - \frac{h_w^2}{2} \right) + \gamma_{sat} \left(\frac{h_w^2}{2} \right) \right] \cdot \cot \alpha$$

e a questa forza dovrà essere aggiunta la sola spinta idrostatica.



Calcolo della spinta attiva sismica di un rilevato parzialmente in falda (tratto dal manuale sismico di Paratie)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 19 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

Introducendo l'angolo $\eta = \frac{\pi}{2} - \alpha + \phi' = \eta(\alpha)$ è possibile determinare, con una procedura iterativa, la componente efficace della spinta che risulta data dalla seguente espressione:

$$P'(\alpha) = \frac{F_v(\alpha) \cdot \cos \eta + F_h(\alpha) \cdot \sin \eta}{\sin(\delta + \eta)}$$

Si dimostra che la risultante complessiva efficace è valutabile, con ottima approssimazione, tramite la seguente espressione:

$$P' = (1 \pm k_w) \cdot \frac{1}{2} \cdot [K_{A,E}^d \cdot \gamma_d \cdot (h^2 - h_w^2) + K_{A,E}^w \cdot \gamma' \cdot (h_w^2)]$$

dove $K_{A,E}^d$ e $K_{A,E}^w$ sono i coefficienti di spinta dati dal metodo di Mononobe-Okabe generalizzato, rispettivamente per il caso di terreno secco o sommerso. Tale espressione è generalmente a favore di sicurezza e l'errore è piccolo per valori di accelerazioni sismiche usuali. Per sismi di forte intensità su terreni con proprietà meccaniche scadenti tale espressione si discosta dai valori forniti con il metodo del trial wedge anche perché quest'ultimo non è più in grado di determinare una soluzione.

5.3. CALCOLO DELLE SPINTE SISMICHE IN CASO DI STRUTTURE RIGIDE (TEORIA DI WOOD)

Il metodo di Wood fornisce la sovraspinta sismica del terreno su una parete interrata soggetta a deformazioni molto contenute, tali da poter assumere che il terreno si trovi in fase elastica sia in condizioni statiche, sia durante il sisma.

La sovraspinta sismica da assumere è data dall'espressione:

$$\Delta P = \frac{\alpha_g}{g} \cdot S \cdot \gamma \cdot H^2$$

in cui γ rappresenta il peso specifico del terreno .

Tale spinta non dipende dalle proprietà di resistenza del terreno, rimanendo elastico anche in condizioni sismiche, e viene applicata come pressione uniforme sulla parete del manufatto. Tale formula vale per terreni omogenei in assenza di falda e per manufatti di altezza contenuta. In caso di strutture molto profonde è opportuno condurre valutazioni basate su metodi più rigorosi.

Nel caso il manufatto sia parzialmente in falda e il terreno sia dinamicamente permeabile, l'acqua si comporta indipendentemente dallo scheletro solido. Dovranno pertanto essere calcolate la spinta idrostatica, la sovraspinta sismica assumendo il peso specifico efficace del terreno e la spinta idrodinamica.

Nel caso di terreno dinamicamente impermeabile la sovraspinta di Wood dovrà essere calcolata considerando il peso specifico del terreno definito dall'espressione:

$$\bar{\gamma} = \frac{\gamma_d \cdot H_1 + \gamma_{sat} \cdot H_2}{H}$$

in cui H_1 e H_2 rappresentano gli spessori del terreno rispettivamente secco e sommerso.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 20 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	----------------	-----------	---------------------------

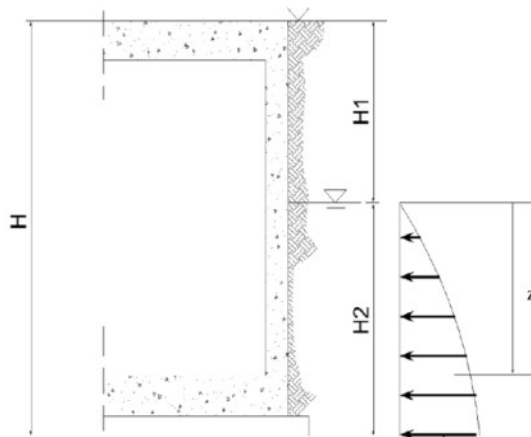
Tale spinta viene applicata nel modello da un solo lato del manufatto.

5.4. CALCOLO DELLE SPINTE IDRODINAMICHE

Il contributo di tali spinte è da considerare nella sola combinazione sismica, in presenza di una falda significativa per lo scatolare e di un terreno di riempimento che sia dinamicamente permeabile.

In questo caso la distribuzione delle pressioni è definita dalla seguente espressione:

$$q_{wd}(z) = \frac{7}{8} \cdot k_h \cdot \gamma_w \cdot \sqrt{H_2 \cdot z}$$



Andamento delle pressioni idrodinamiche indotte dalla falda presente in un terreno dinamicamente permeabile.

5.5. CALCOLO DELLE FORZE D'INERZIA

Il contributo delle forze inerziali viene calcolato con riferimento alla struttura in calcestruzzo armato, al terreno di ricoprimento presente sulla soletta superiore e all'eventuale materiale di riempimento disposto sulla soletta inferiore.

In particolare, il primo di questi contributi viene definito per mezzo di un'opportuna accelerazione applicata alla struttura in calcestruzzo armato caratterizzata dalla densità γ_{cls} .

Tale accelerazione viene definita in base ai parametri sismici che caratterizzano il sito, ovvero:

$$a_{max} = g \cdot a_g \cdot S$$

Le forze inerziali relative al terreno di ricoprimento vengono calcolate moltiplicando la massa del terreno di ricoprimento per l'accelerazione definita sopra e distribuendo uniformemente tale risultante sull'intera soletta superiore.

$$q_{i,ricopr} = H_{ricopr} \cdot \gamma^* \cdot a_{max}$$

A rigore dovrebbero essere modellate anche le forze di inerzia relative al materiale di riempimento eventualmente presente nello scatolare. Tuttavia, tali pressioni risultano trascurabili se confrontati degli altri contributi presenti agli stati limite ultimi per sisma e non verranno pertanto considerate ai fini del calcolo.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

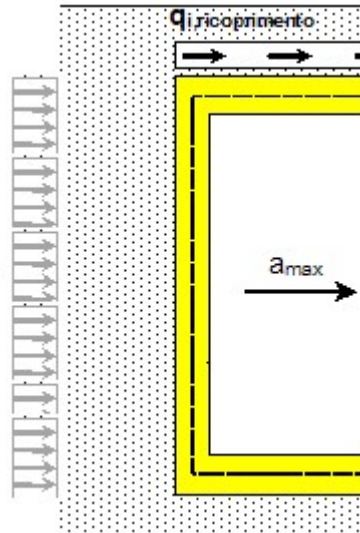
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	21 di 158



Modellazione dei contributi inerziali del terreno di ricoprimento come pressione uniformemente distribuita sulla soletta superiore.

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 22 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

6. IPOTESI ALLA BASE DELLE VERIFICHE CONDOTTE

6.1. VERIFICA SLE

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

6.1.1 Verifiche delle tensioni

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

Per il caso in esame risulta in particolare:

CALCESTRUZZO

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

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

ACCIAIO

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

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 23 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

6.1.2 Verifiche a fessurazione

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente. Essendo la struttura a contatto col terreno si considerano condizioni ambientali aggressive; le armature di acciaio ordinario sono ritenute poco sensibili [NTC – Tabella 4.1.IV]

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

Gruppi di esigenza	Condizioni ambientali	Combinazione di azione	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	wd	Stato limite	wd
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	≤ w ₂	ap. fessure	≤ w ₃
		quasi permanente	ap. fessure	≤ w ₁	ap. fessure	≤ w ₂
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	≤ w ₁	ap. fessure	≤ w ₂
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	≤ w ₁
c	Molto Aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	≤ w ₁
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	≤ w ₁

Risultando in particolare: :

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

Nel caso in esame si ha:

Condizioni Ambientali : aggressive

Armature : Poco Sensibili

Conseguentemente dovrà risultare:

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

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

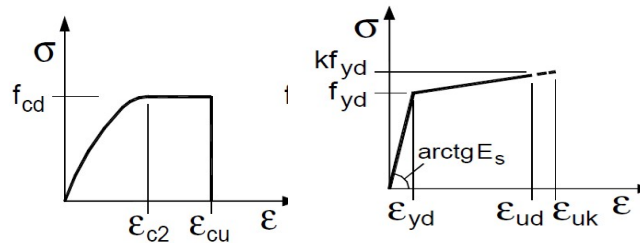
Riguardo infine il valore di calcolo dell'ampiezza delle fessure da confrontare con i valori limite fissati dalla norma, si è utilizzata la procedura del D.M. 9 gennaio 1996, in accordo a quanto previsto al punto " C4.1.2.2.4.6 Verifica allo stato limite di fessurazione" della Circolare n.617/09.

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	24 di 158

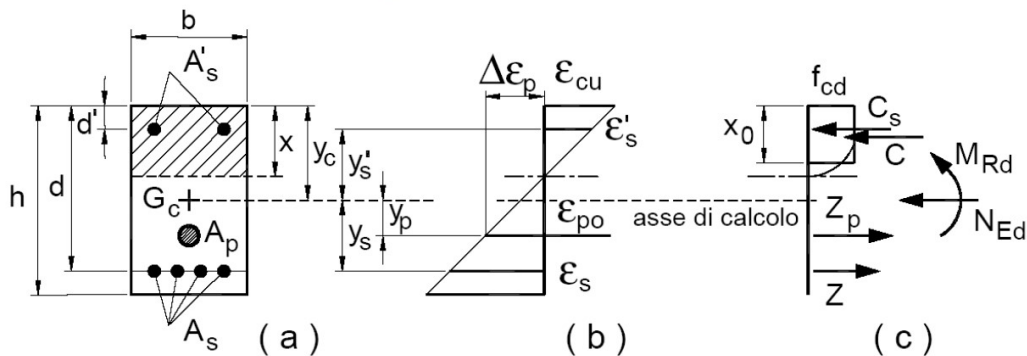
6.2. VERIFICHE ALLO SLU

6.2.1 Pressoflessione

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



Legami costitutivi Calcestruzzo ed Acciaio -



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

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

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

dove

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

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

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

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 25 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

6.2.2 Taglio

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

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

Dove:

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

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

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

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

Essendo:

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

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

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

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

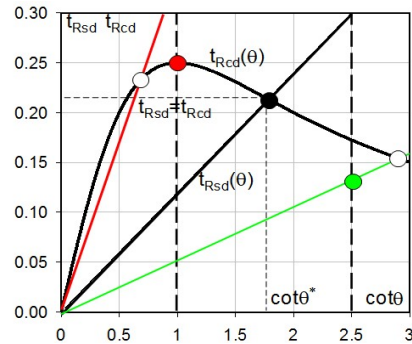
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	26 di 158



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

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

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

dove

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

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

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

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

ω_{sw} : Percentuale meccanica di armatura trasversale.

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

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS 010066	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 27 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

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

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 28 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

7. CALCOLO DEL POZZETTO DI IMBOCCO

7.1 ANALISI DEI CARICHI

7.1.1 Pesi propri e permanenti (g1k e g2k)

I carichi permanenti sono costituiti dai pesi propri delle strutture portanti e delle sovrastrutture.

Essi sono valutati moltiplicando il volume calcolato geometricamente per i pesi specifici dei materiali.

Pesi propri e permanenti

Peso specifico del calcestruzzo	γ_c	=	25	[kN/m ³]
Peso specifico del terreno di ricoprimento ¹ (disposto sulla soletta superiore)	γ_{ter}	=	19	[kN/m ³]
Carico del materiale di riempimento (disposto sul plinto)	ρ_{riemp}	=	10	[kN/m ²]

Il peso degli elementi in calcestruzzo viene calcolato automaticamente dal programma di calcolo a partire dalle dimensioni delle varie sezioni impiegate e con riferimento al peso specifico del calcestruzzo; il peso del terreno di ricoprimento viene applicato sulla soletta superiore come carico uniformemente distribuito, mentre il peso del materiale di riempimento viene uniformemente distribuito sul plinto, come di seguito mostrato.

Nel caso in esame non si considera il peso del riempimento all'interno dello scatolare, in favore di sicurezza e nemmeno il peso sia della soletta che del riempimento al di sopra di essa in quanto non presente.

¹ Tale peso considera anche l'eventuale pacchetto stradale presente.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	29 di 158

7.1.2 Contributi di spinta statica delle terre e della falda (g3k)

Sulle pareti della struttura agiscono le pressioni orizzontali dovute alla spinta delle terre. Considerando l'angolo d'attrito $\phi = 25^\circ$ e coesione $c=0$ si ottiene un valore del coefficiente di spinta pari a:

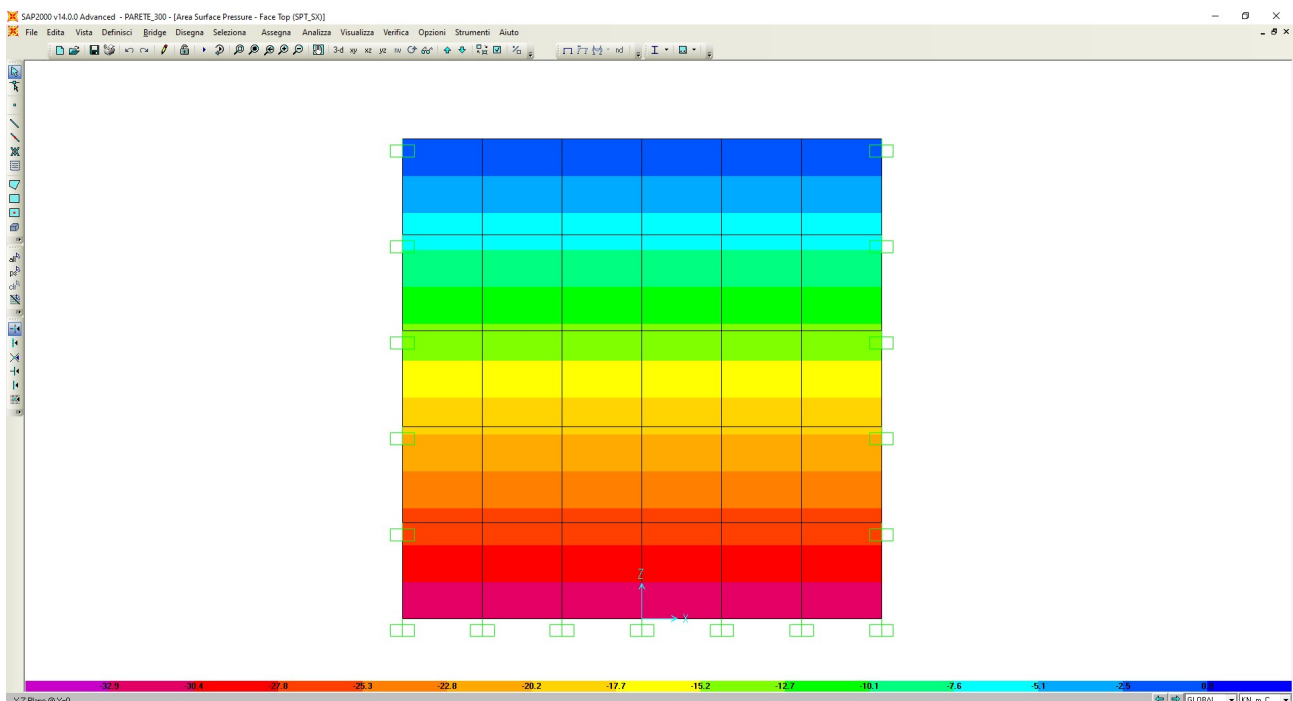
Coefficiente di spinta a riposo $k_0 = 0.577$ [-]

Coefficiente di spinta attiva $k_a = 0.405$ [-]

Nel caso in esame, si è ipotizzato un regime di spinta a riposo (k_0). Le spinte statiche del terreno sono state modellate in maniera tale da considerare l'eventuale squilibrio nelle combinazioni agli stati limite ultimo (S.L.U.) e di esercizio (S.L.E.). Tale squilibrio viene assunto per gli stati limite di esercizio pari al 30% e pari al 50% per gli stati limite ultimi.

Le pressioni ai vari livelli sono riportate nella tabella seguente:

Quota Z (m) dall'estradosso del ricoprimento	Pressione statica del terreno in presenza di falda (kN/m ²)	Pressione idrostatica del terreno (kN/m ²)	Pressione statica del terreno in assenza di falda (kN/m ²)
Testa parete 0.00 m	0.00	----	0.00
Base parete plinto 3.0 m	32.89	----	32.89
Livello falda 3.30 m	-----	----	-----



Spinte statiche del terreno agenti sull'elevazione destra del manufatto

Nel caso in esame, la falda non è presente.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

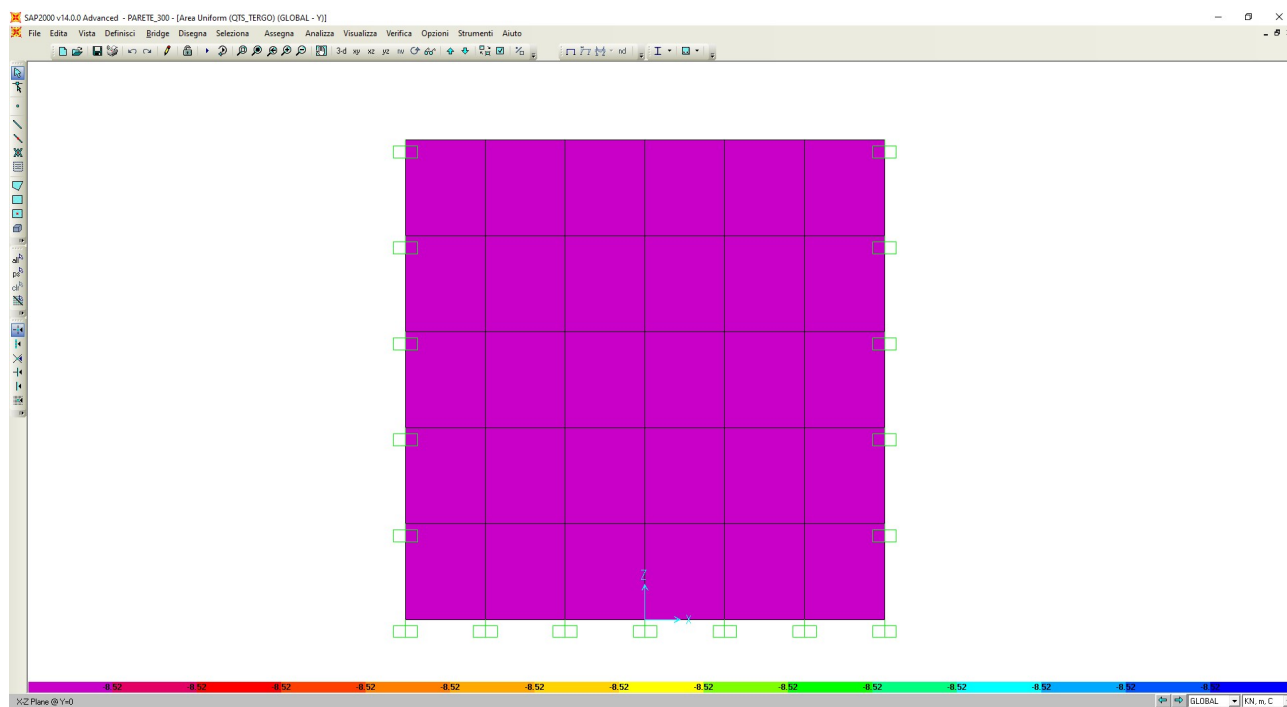
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di	Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	30 di	158

7.1.3 Azioni dei carichi da traffico (Qk)

Sul rilevato è stato considerato agente un sovraccarico accidentale pari a 20 kN/m².

La sovraspinta orizzontale del terreno viene quindi determinata considerando condizioni a riposo del terreno ed è pari a:

$$Q^*_{k,tergo,t} = q \cdot K_o = 20 \cdot 0,426 = 8.52 \text{ kN/m}^2$$



Distribuzione delle pressioni sulla parete del manufatto dovute ai carichi da traffico disposti sul rilevato a tergo del manufatto.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di	Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	31 di	158

7.1.4 Forze d'inerzia (Ek)

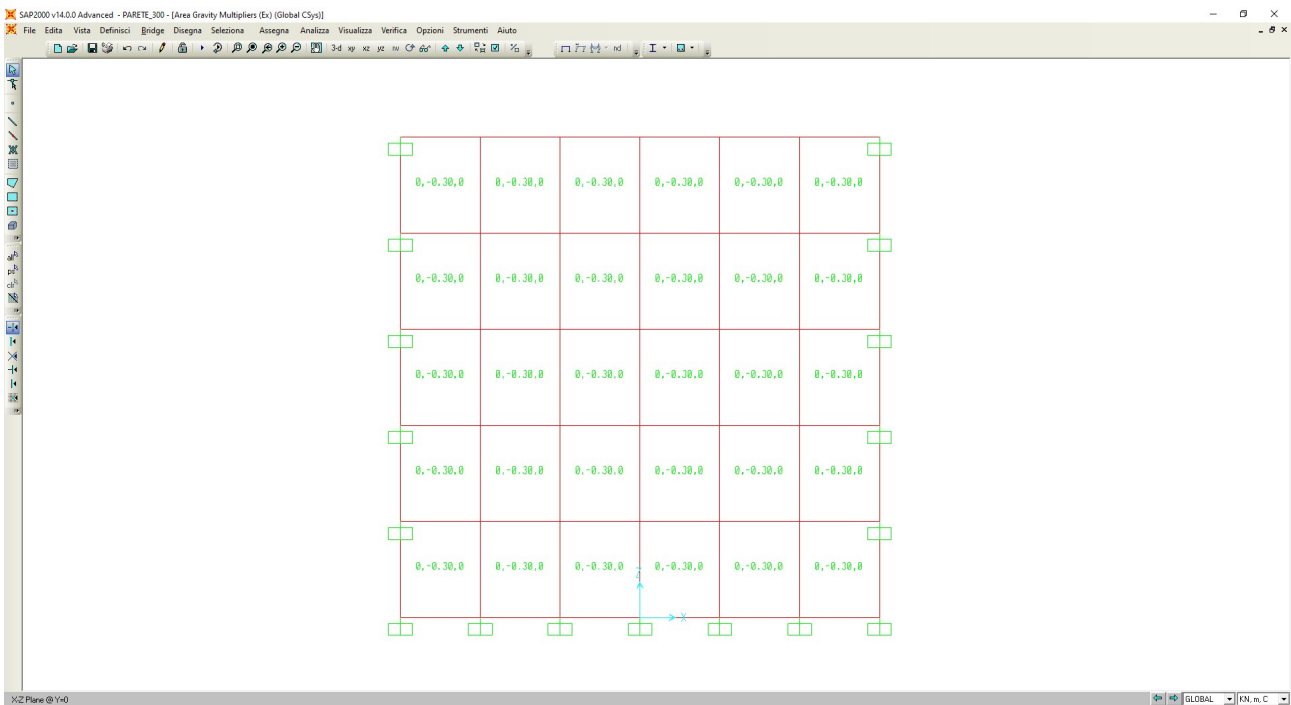
In base ai parametri sismici precedentemente dichiarati, si determina l'accelerazione orizzontale e verticale da applicare alla massa dell'opera in esame, che risulta pari a:

$$a_{g,max,h} = a_{g,h} \cdot S = 0.30 \quad [g]$$

$$a_{g,max,v} = 0.5 \cdot a_{g,h} \cdot S = 0.15 \quad [g]$$

Tale accelerazione è applicata automaticamente dal software di calcolo alle varie masse strutturali secondo la loro reale distribuzione.

	Inerzia orizzontale (kN/m ²)
Parete	0.30*W



Forze di inerzia orizzontale del manufatto.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

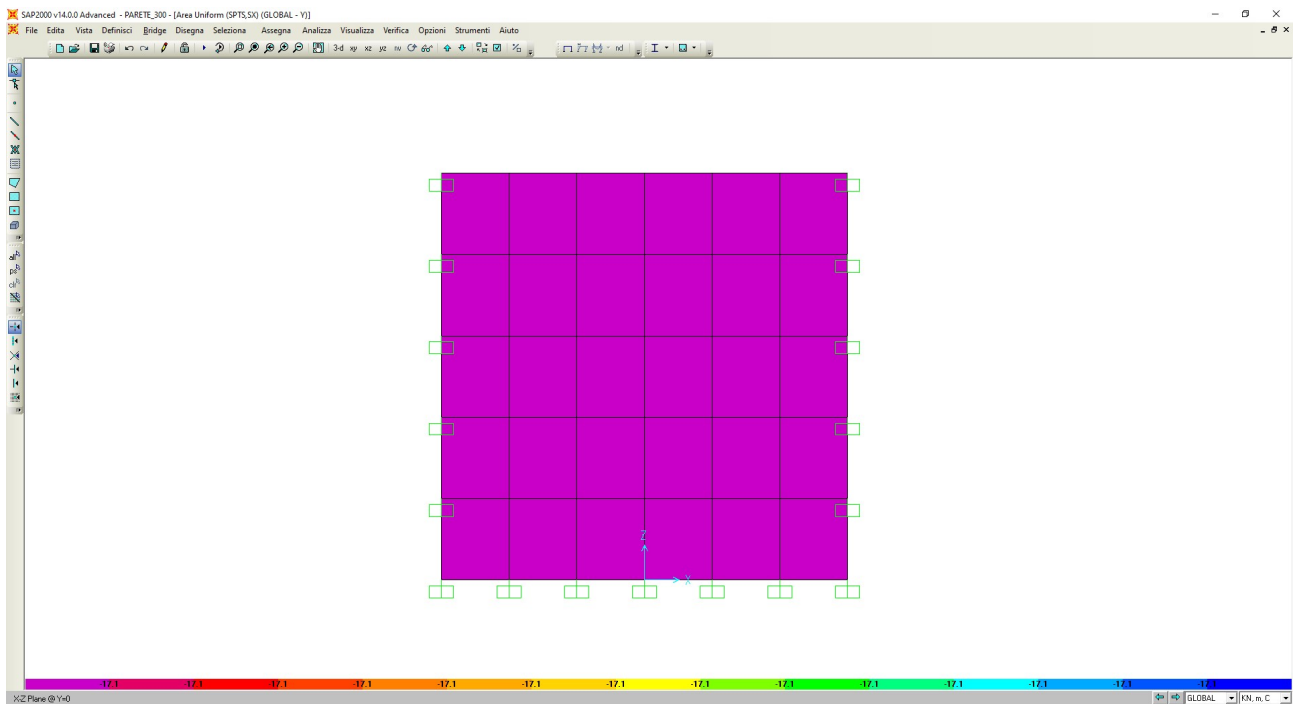
Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 32 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

7.1.5 Sovrappinta sismica (ΔS)

Le pressioni ai vari livelli sono riportate nella tabella seguente, e per il calcolo si è seguita la formulazione di WOOD:

$$\Delta S = \frac{a_g}{g} \cdot S \cdot \gamma \cdot (H - h) \quad \text{-incremento di spinta uniformemente distribuito sul ritto (kN/m)}$$

Distanza dall'estradosso del ricoprimento	Pressione statica del terreno (kN/m)
Dist. Estr. ricoprim. asse soletta superiore 0.00 m - h	17.1
Dist. Estr. ricoprim. asse soletta inferiore 3.00 m - H	17.1
Livello falda 3.3 m	-----



Sovrappinta sismica applicata al ritto del manufatto.

Le pressioni idrodinamiche non sono presenti.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 33 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

7.2 COMBINAZIONI DI CARICO E RELATIVE VERIFICHE

7.2.1 Combinazioni di carico

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

- Combinazione SLE Caratteristica (Rara):

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

- Combinazione SLE Frequente:

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

- Combinazione SLE Quasi Permanente:

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

- Combinazione Fondamentale allo Stato Limite Ultimo (SLU):

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

- Combinazione Sismica (SLU-SISMA):

$$E + G_1 + G_2$$

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ e ψ sono riportati in tabella.

Contributi di carico	$\gamma_{SLU-SISMA}$	γ_{SLE}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Peso proprio	1.00 / 1.50	1.00	-	-	-
Permanenti (ricoprimento)	1.00 / 1.50	1.00	-	-	-
Terreno (spinte)	0.50 / 1.50	0.7/1.00	-	-	-
Pressione idrostatica	-	-	-	-	-
Carichi da traffico tipo TS	0 / 1.50	0 / 1.0	1.0	0.75	0.0
Carichi da traffico tipo UDL	0 / 1.50	0 / 1.0	1.0	0.75	0.0
Carichi accidentali sulla soletta inferiore	-	-	-	-	-
Frenatura	0 / 1.50	0 / 1.0	-	-	-
Pressione idrodinamica	-	-	-	-	-
Contributi inerziali	1.00	1.00	-	-	-
Sisma	1.00	1.00	-	-	-

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.diPag. 34 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------

7.2.2 Verifiche strutturali

Le verifiche strutturali e geotecniche saranno condotte secondo l'approccio del DM 08 utilizzando i coefficienti parziali riportati nella tabella precedente per le azioni.

Di seguito vengono riportate le combinazioni dei carichi elementari esplicitate:

Combinazioni sismiche

TABLE: Combination Definitions					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
SISMA-	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
SISMA-			Linear Static	Ex	1
SISMA-			Linear Static	Ez	0.3
SISMA-			Linear Static	SPTS,SX	1
SISMA-			Linear Static	SPT_SX	1
SISMA-			Linear Static	SPT_DX	1
SISMA-			Linear Static	PERM	1
SISMA+	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
SISMA+			Linear Static	Ex	1
SISMA+			Linear Static	Ez	-0.3
SISMA+			Linear Static	SPTS,SX	1
SISMA+			Linear Static	SPT_SX	1
SISMA+			Linear Static	SPT_DX	1
SISMA+			Linear Static	PERM	1

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 35 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

Combinazioni di esercizio SLE/FR/QP

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
All_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
All_1			Linear Static	PERM	1
All_1			Linear Static	QTS_1	1
All_1			Linear Static	QUDL	1
All_1			Linear Static	SPT_SX	1
All_1			Linear Static	SPT_DX	1
All_1			Linear Static	QTS_TERGO	1
All_1			Linear Static	QUDL_TERGO	1
All_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
All_2			Linear Static	PERM	1
All_2			Linear Static	QTS_2	1
All_2			Linear Static	QUDL	1
All_2			Linear Static	SPT_SX	0.7
All_2			Linear Static	SPT_DX	0.7
All_2			Linear Static	QTS_TERGO	1
All_2			Linear Static	QUDL_TERGO	1
All_3_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
All_3_1			Linear Static	PERM	1
All_3_1			Linear Static	QTS_1	1
All_3_1			Linear Static	QUDL	1
All_3_1			Linear Static	SPT_SX	1
All_3_1			Linear Static	SPT_DX	1
All_3_1			Linear Static	QTS_TERGO	1
All_3_1			Linear Static	QUDL_TERGO	1
All_3_1			Linear Static	FREN	1
All_3_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
All_3_2			Linear Static	PERM	1
All_3_2			Linear Static	QTS_2	1
All_3_2			Linear Static	QUDL	1
All_3_2			Linear Static	SPT_SX	0.7
All_3_2			Linear Static	SPT_DX	0.7
All_3_2			Linear Static	QTS_TERGO	1
All_3_2			Linear Static	QUDL_TERGO	1
All_3_2			Linear Static	FREN	1

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 36 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
FRII_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
FRII_1			Linear Static	PERM	1
FRII_1			Linear Static	QTS_1	1
FRII_1			Linear Static	QUDL	1
FRII_1			Linear Static	SPT_SX	1
FRII_1			Linear Static	SPT_DX	1
FRII_1			Linear Static	QTS_TERGO	0.75
FRII_1			Linear Static	QUDL_TERGO	0.75
FRII_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
FRII_2			Linear Static	PERM	1
FRII_2			Linear Static	QTS_2	1
FRII_2			Linear Static	QUDL	1
FRII_2			Linear Static	SPT_SX	0.7
FRII_2			Linear Static	SPT_DX	0.7
FRII_2			Linear Static	QTS_TERGO	0.75
FRII_2			Linear Static	QUDL_TERGO	0.75
FRIII_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
FRIII_1			Linear Static	PERM	1
FRIII_1			Linear Static	QTS_1	0.75
FRIII_1			Linear Static	QUDL	0.75
FRIII_1			Linear Static	SPT_SX	1
FRIII_1			Linear Static	SPT_DX	1
FRIII_1			Linear Static	QTS_TERGO	0.75
FRIII_1			Linear Static	QUDL_TERGO	0.75
FRIII_1			Linear Static	FREN	0.75
FRIII_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
FRIII_2			Linear Static	PERM	1
FRIII_2			Linear Static	QTS_2	0.75
FRIII_2			Linear Static	QUDL	0.75
FRIII_2			Linear Static	SPT_SX	0.7
FRIII_2			Linear Static	SPT_DX	0.7
FRIII_2			Linear Static	QTS_TERGO	0.75
FRIII_2			Linear Static	QUDL_TERGO	0.75
FRIII_2			Linear Static	FREN	0.75
QP_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
QP_1			Linear Static	PERM	1
QP_1			Linear Static	SPT_SX	1
QP_1			Linear Static	SPT_DX	1
QP_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
QP_2			Linear Static	PERM	1
QP_2			Linear Static	SPT_SX	0.7
QP_2			Linear Static	SPT_DX	0.7

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	37 di 158

Le combinazioni A, FR e QP corrispondono alle combinazioni del DM 08 rispettivamente relative alle verifiche in combinazione rara, frequente e quasi permanente.

Combinazioni strutturali e geotecniche SLU

TABLE: Combination Definitions					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
SLUII 1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.5
SLUII 1			Linear Static	PERM	1.5
SLUII 1			Linear Static	QTS_1	1.5
SLUII 1			Linear Static	QUDL	1.5
SLUII 1			Linear Static	SPT_SX	1.5
SLUII 1			Linear Static	SPT_DX	1.5
SLUII 1			Linear Static	QTS_TERGO	1.5
SLUII 1			Linear Static	QUDL_TERGO	1.5
SLUII 2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.5
SLUII 2			Linear Static	PERM	1.5
SLUII 2			Linear Static	QTS_2	1.5
SLUII 2			Linear Static	QUDL	1.5
SLUII 2			Linear Static	SPT_SX	0.5
SLUII 2			Linear Static	SPT_DX	0.5
SLUII 2			Linear Static	QTS_TERGO	1.5
SLUII 2			Linear Static	QUDL_TERGO	1.5
SLUIII 1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.5
SLUIII 1			Linear Static	PERM	1.5
SLUIII 1			Linear Static	QTS_1	1.5
SLUIII 1			Linear Static	QUDL	1.5
SLUIII 1			Linear Static	SPT_SX	1.5
SLUIII 1			Linear Static	SPT_DX	1.5
SLUIII 1			Linear Static	QTS_TERGO	1.5
SLUIII 1			Linear Static	QUDL_TERGO	1.5
SLUIII 1			Linear Static	FREN	1.5
SLUIII 2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.5
SLUIII 2			Linear Static	PERM	1.5
SLUIII 2			Linear Static	QTS_2	1.5
SLUIII 2			Linear Static	QUDL	1.5
SLUIII 2			Linear Static	SPT_SX	0.5
SLUIII 2			Linear Static	SPT_DX	0.5
SLUIII 2			Linear Static	QTS_TERGO	1.5
SLUIII 2			Linear Static	QUDL_TERGO	1.5
SLUIII 2			Linear Static	FREN	1.5

Per ciascuna delle combinazioni di carico sopra richiamate verranno condotte le seguenti verifiche dei principali elementi strutturali.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

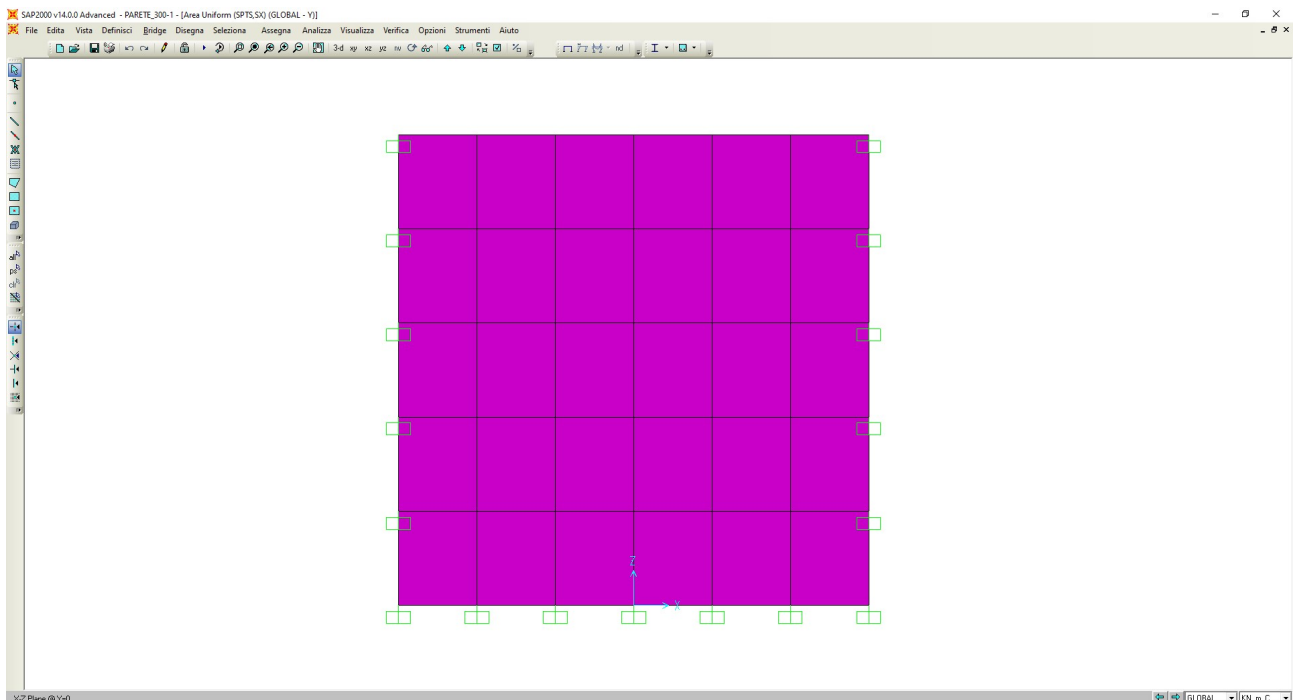
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	38 di 158

8. ANALISI DELLE STRUTTURE

Lo studio del comportamento statico e sismico dell'opera è stato condotto attraverso un'analisi ad elementi finiti (FEM) di una piastra considerata rappresentativa dell'opera. In particolare, l'opera è stata modellata con elementi *shell* a quattro nodi. La *mesh* adottata presenta dimensione caratteristica variabile nell'intorno di 0.6 m. La struttura è stata vincolata rigidamente ai tre bordi a rappresentare il vincolo di continuità con le altre pareti della vasca e libero in testa.



Modellazione del manufatto.

Ciascun elemento beam risulta caratterizzato dallo spessore reale dell'elemento strutturale cui corrisponde.

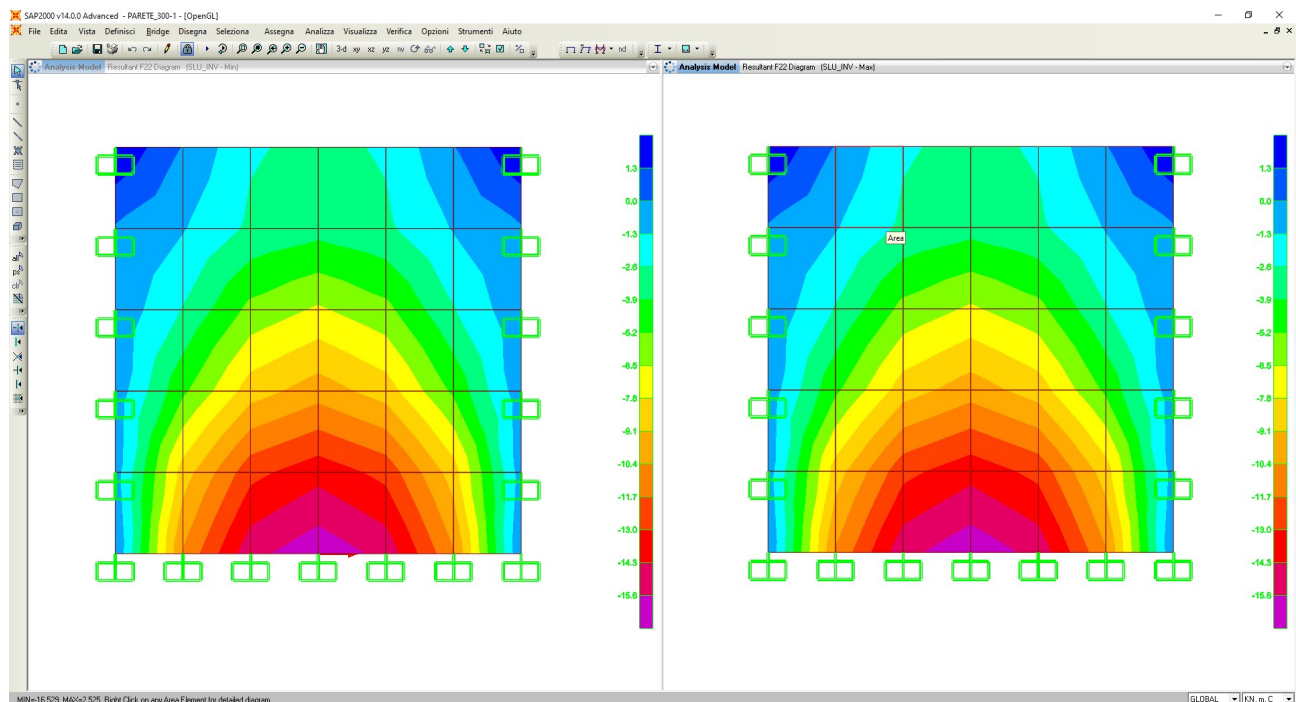
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	39 di 158

8.1. RISULTATI PRINCIPALI DELLA PARETE

Si riportano di seguito i diagrammi delle principali sollecitazioni relative ai valori combinati dei contributi di carico considerati (F_{22} = azione assiale; V_{13} = azione tagliante orizzontale; V_{23} = azione tagliante verticale M_{11} = momento flettente orizzontale; M_{22} = momento flettente verticale).

8.1.1 Azioni interne per la combinazione SLU

Di seguito vengono riportate l'andamento delle sollecitazioni interne per l'involuppo delle combinazioni di carico agli stati limite ultimi (SLU).

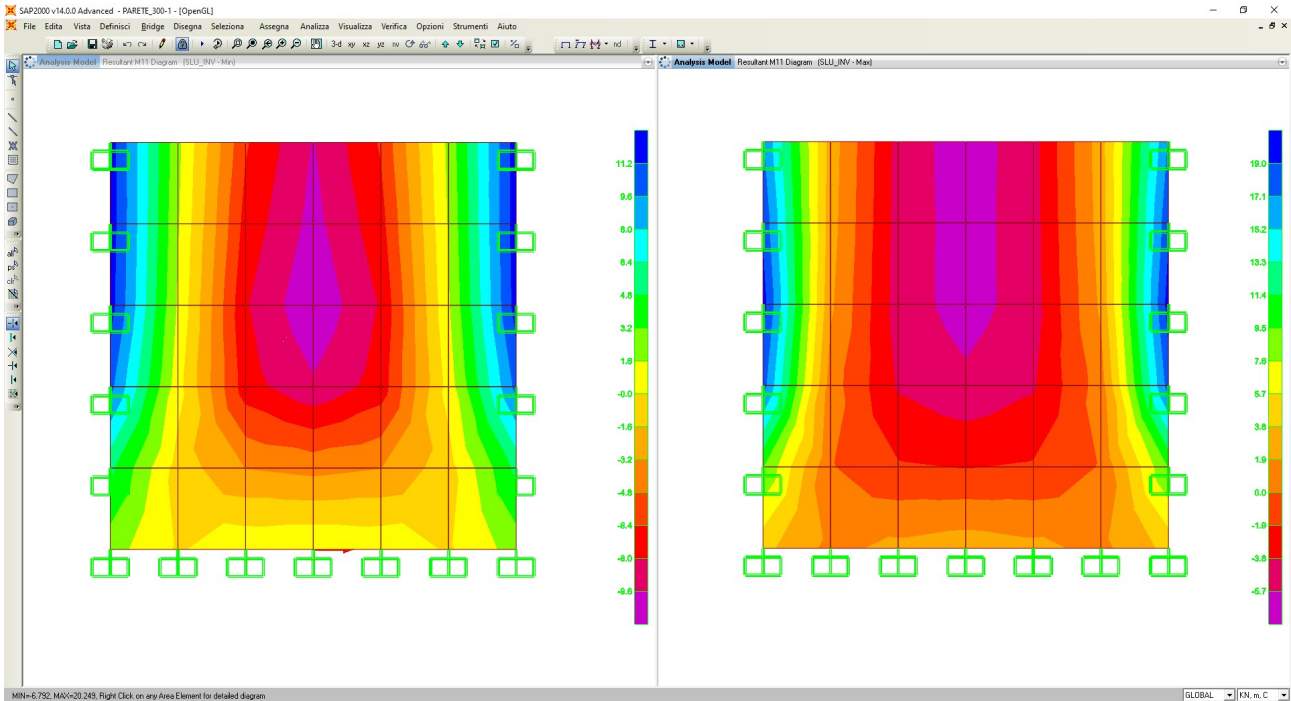


Andamento dell'azione assiale interna ($F_{22,min}$ e max in kN/m).

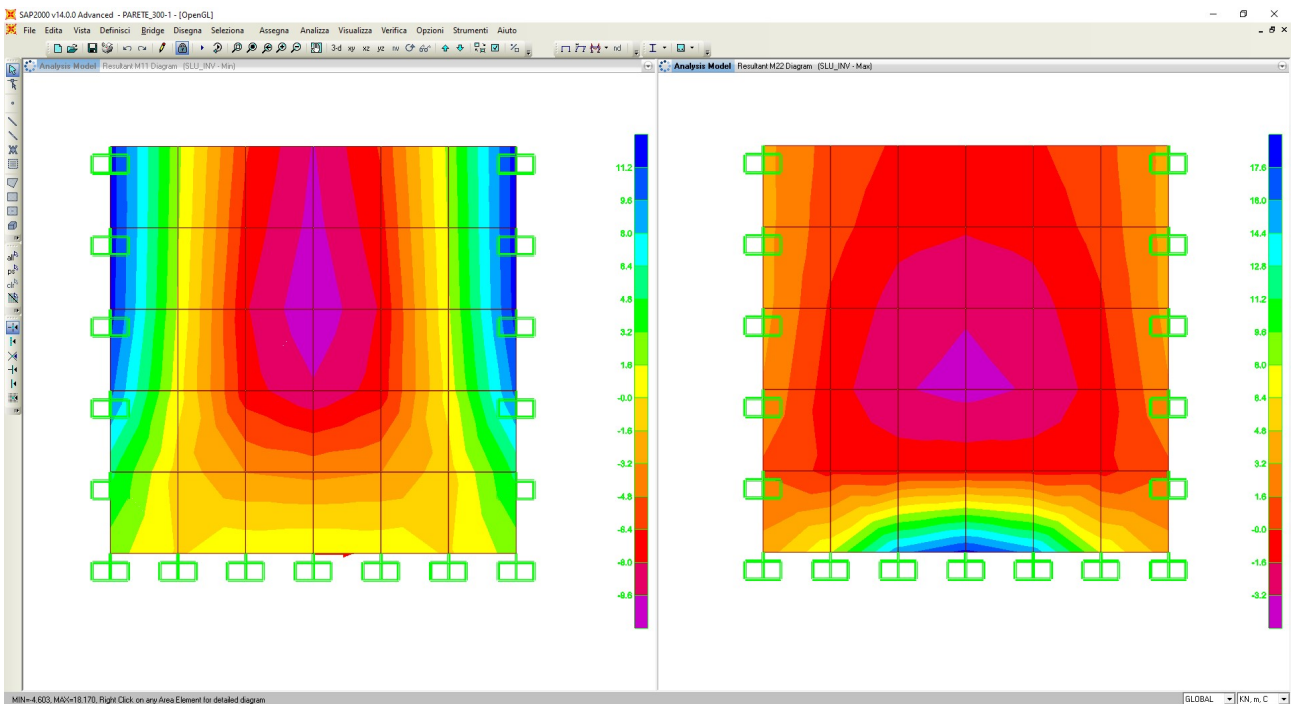
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
 OPERE D'ARTE MINORI
 TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900
 Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	40 di 158



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{11,max}$ e $M_{11,min}$ in kNm/m).



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{22,min}$ e $M_{22,max}$ in kNm/m).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

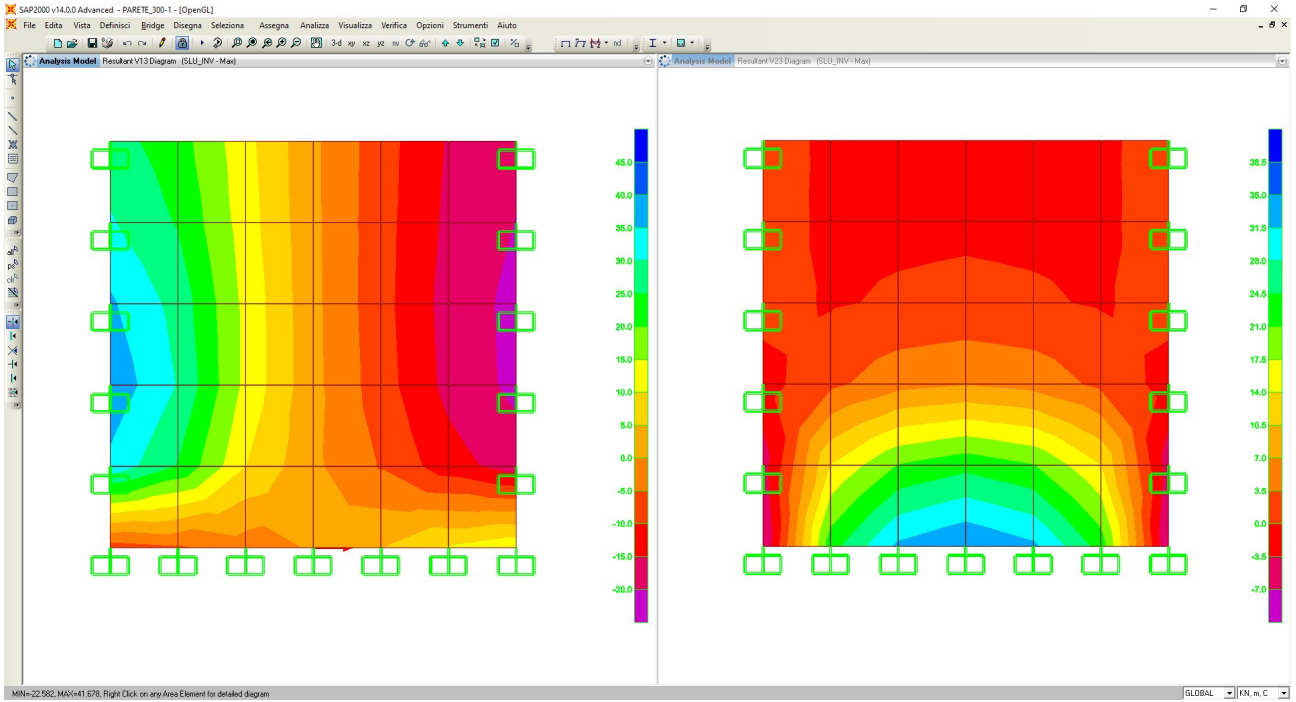
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	41 di 158



Andamento dell'azione tagliante interna (V_{13} e V_{13} in kN/m).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

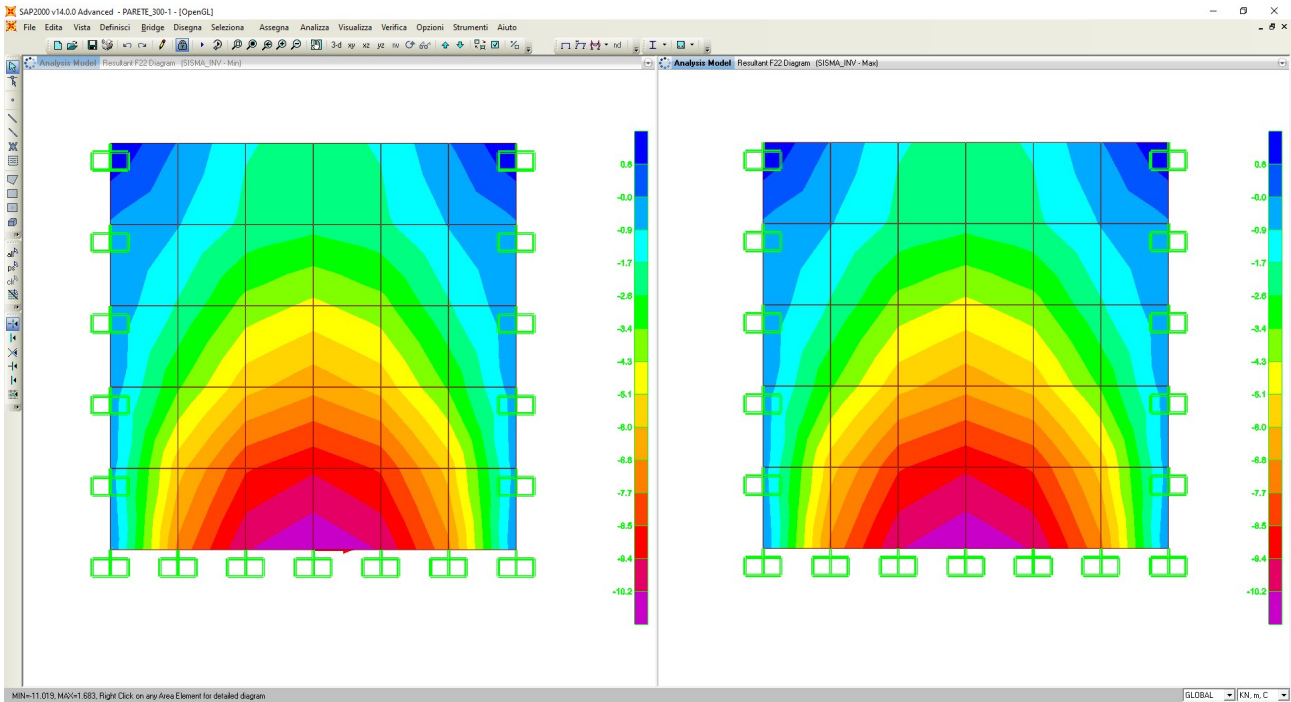
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

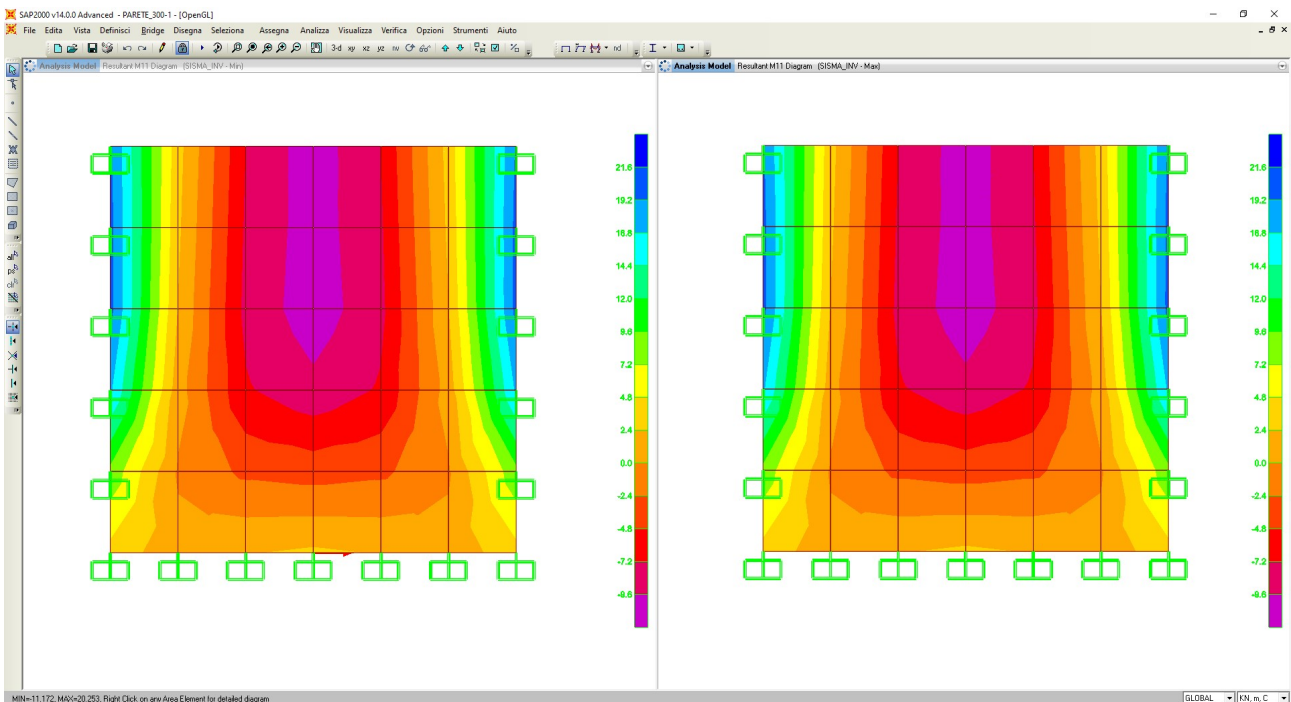
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	42 di 158

8.1.2 Azioni interne per la combinazione Sismica

Di seguito vengono riportate l'andamento delle sollecitazioni interne per l'involuppo delle combinazioni di carico agli stati limite ultimi SLU-Sisma.



Andamento dell'azione assiale interna ($F_{22, min}$ e max in kN/m).

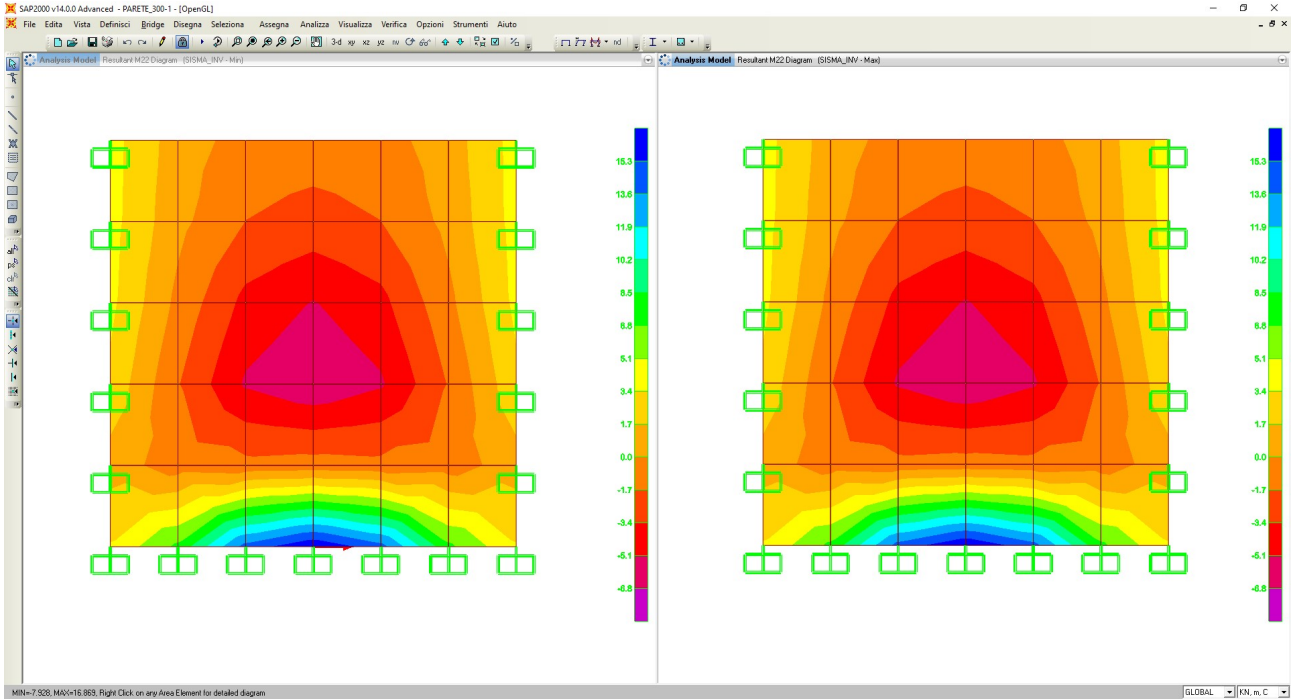


Andamento dell'azione flettente interna ($M_{11, min}$ e max in kNm/m).

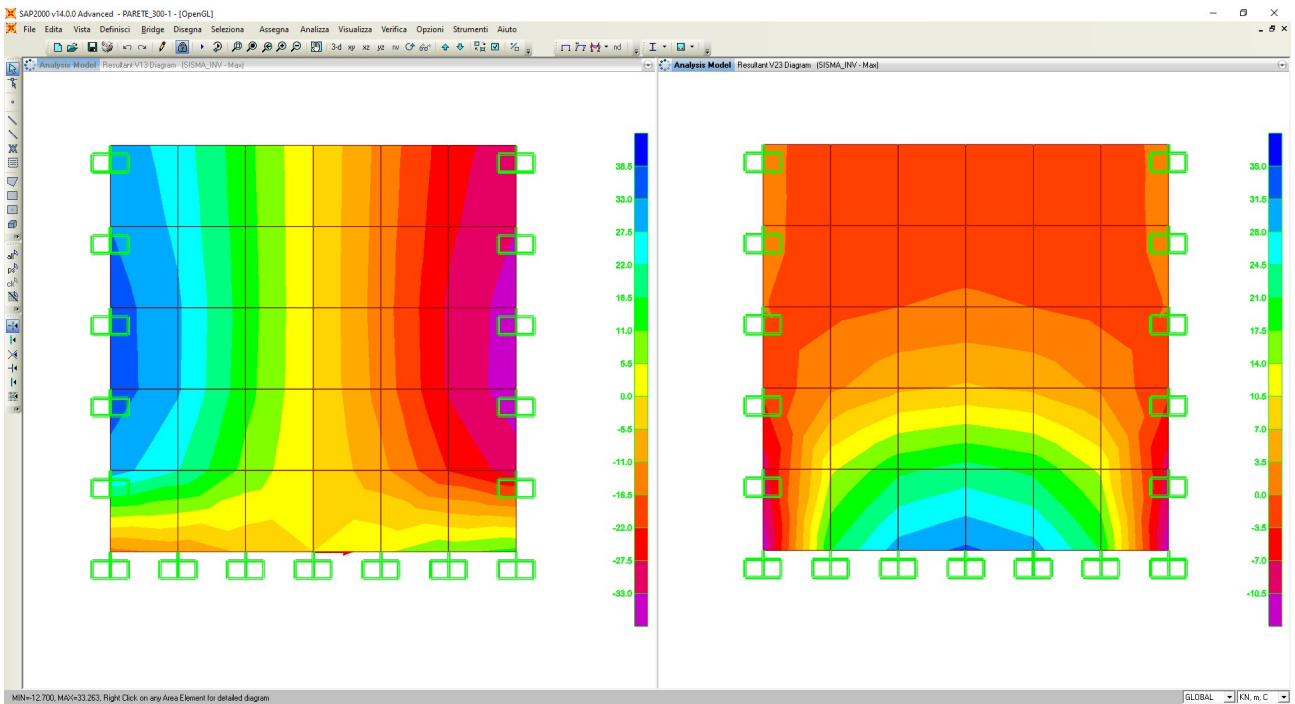
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
 OPERE D'ARTE MINORI
 TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900
 Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di	Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	43 di	158



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{22,min}$ e $M_{22,max}$ in kNm/m)



Andamento dell'azione tagliante interna (V_{13} e V_{23} in kN/m).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

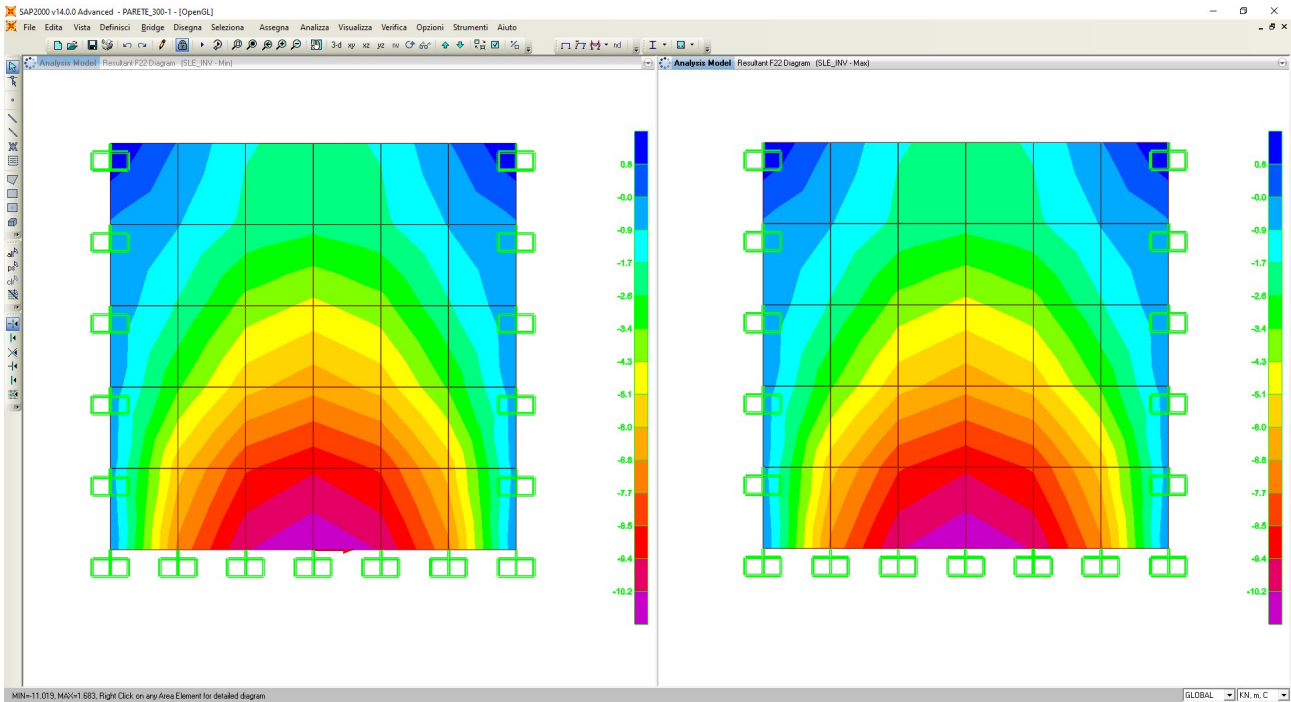
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

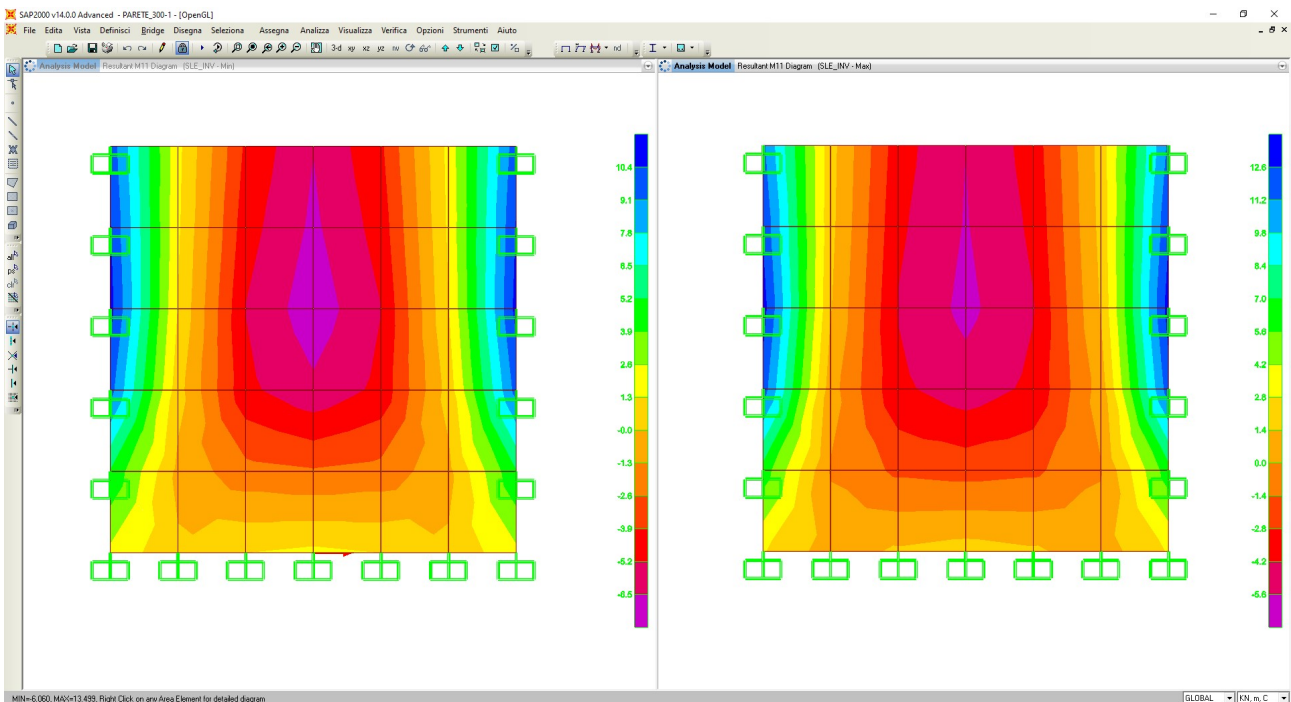
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	44 di 158

8.1.3 Azioni interne per la combinazione SLE Rara

Di seguito vengono riportate l'andamento delle sollecitazioni interne per l'involuppo delle combinazioni di carico agli stati limite di esercizio (Combinazione Rara).



Andamento dell'azione assiale interna ($F_{22, \min}$ e $F_{22, \max}$ in kN/m).



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{11, \min}$ e $M_{11, \max}$ in kNm/m).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

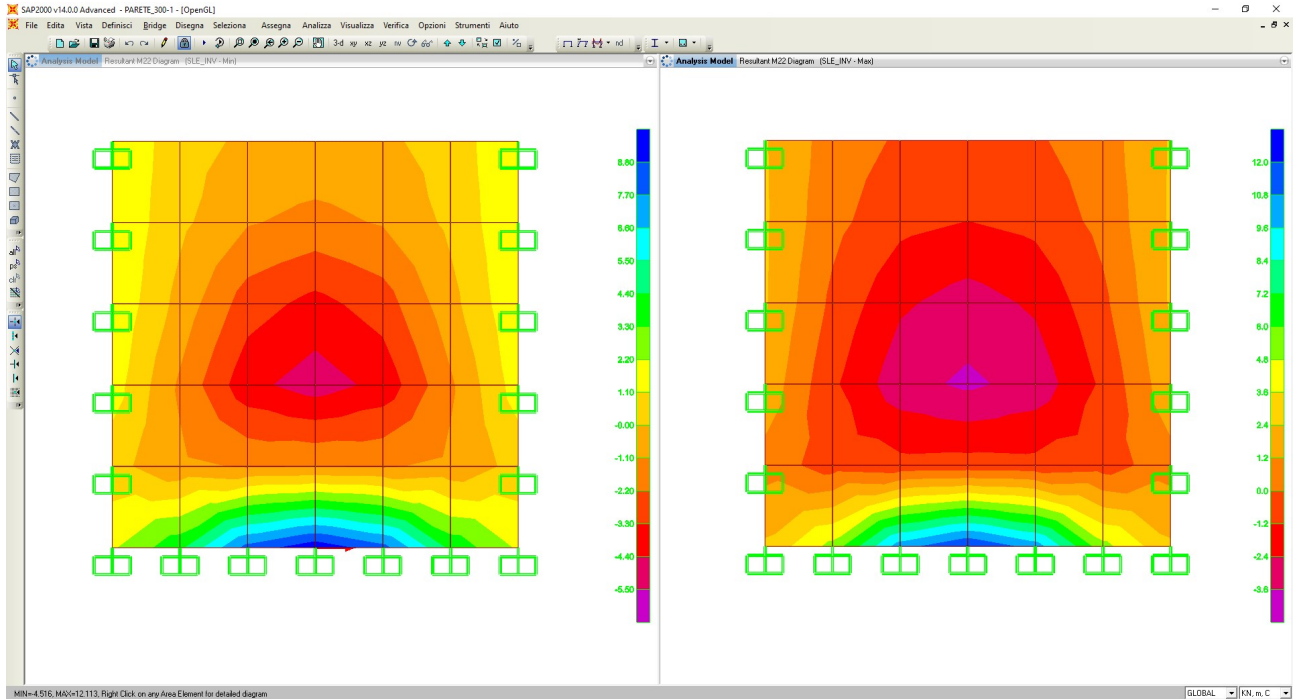
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di	Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	45 di	158



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{22,min}$ e max in kNm/m)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

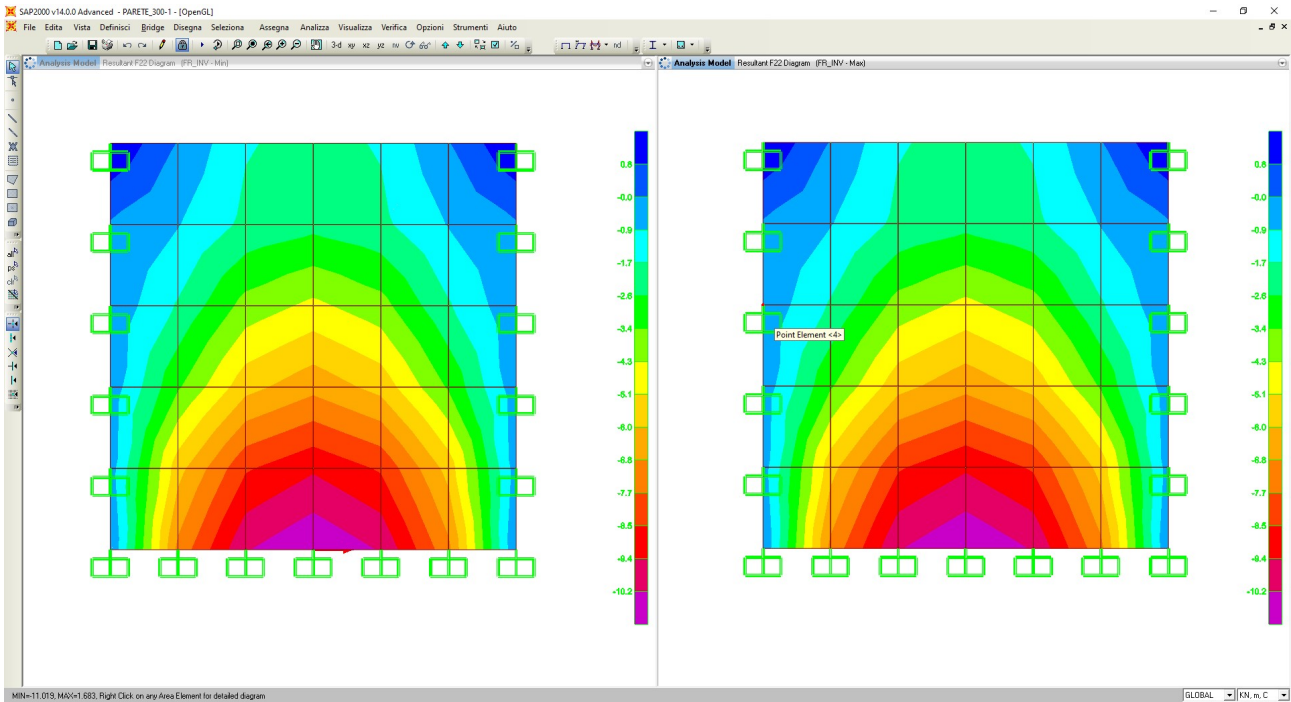
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

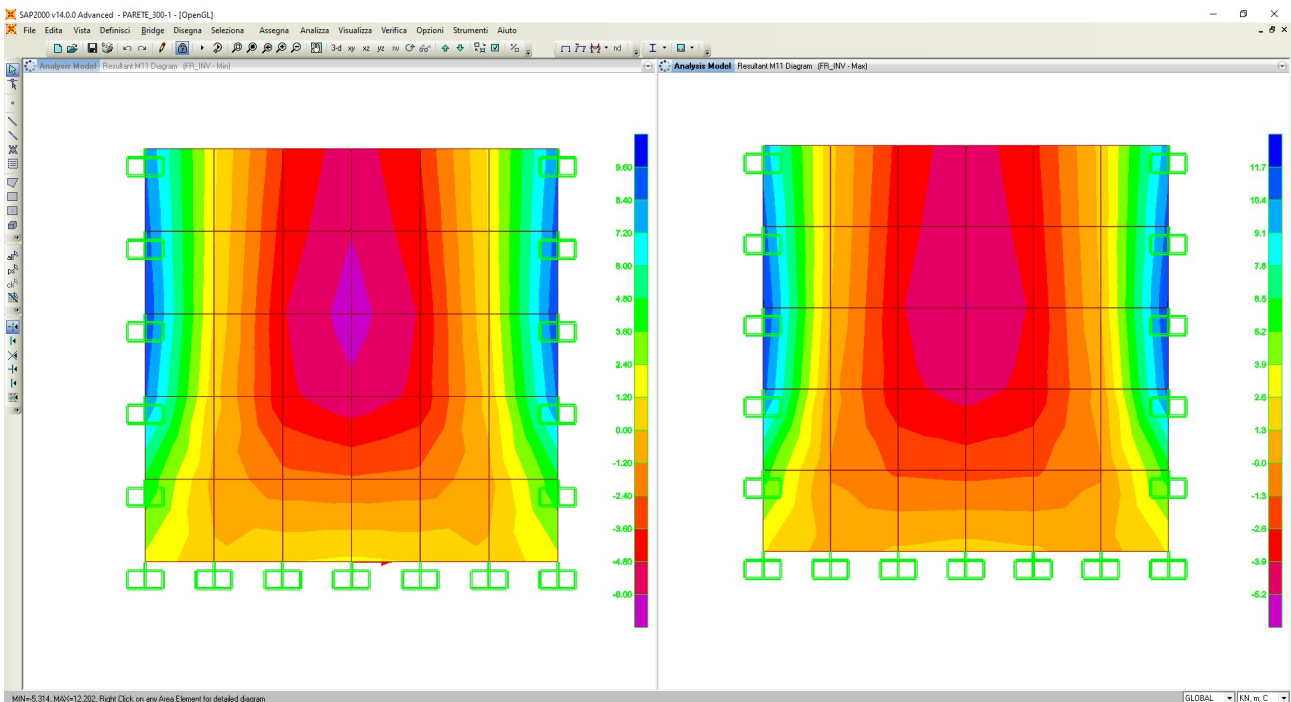
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	46 di 158

8.1.4 Azioni interne per la combinazione SLE Frequente

Di seguito vengono riportate l'andamento delle sollecitazioni interne per l'involuppo delle combinazioni di carico agli stati limite di esercizio (Combinazione Frequente).



Andamento dell'azione assiale interna ($F_{22 \min}$ e \max in kN/m).



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{11, \min}$ e \max in kNm/m)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

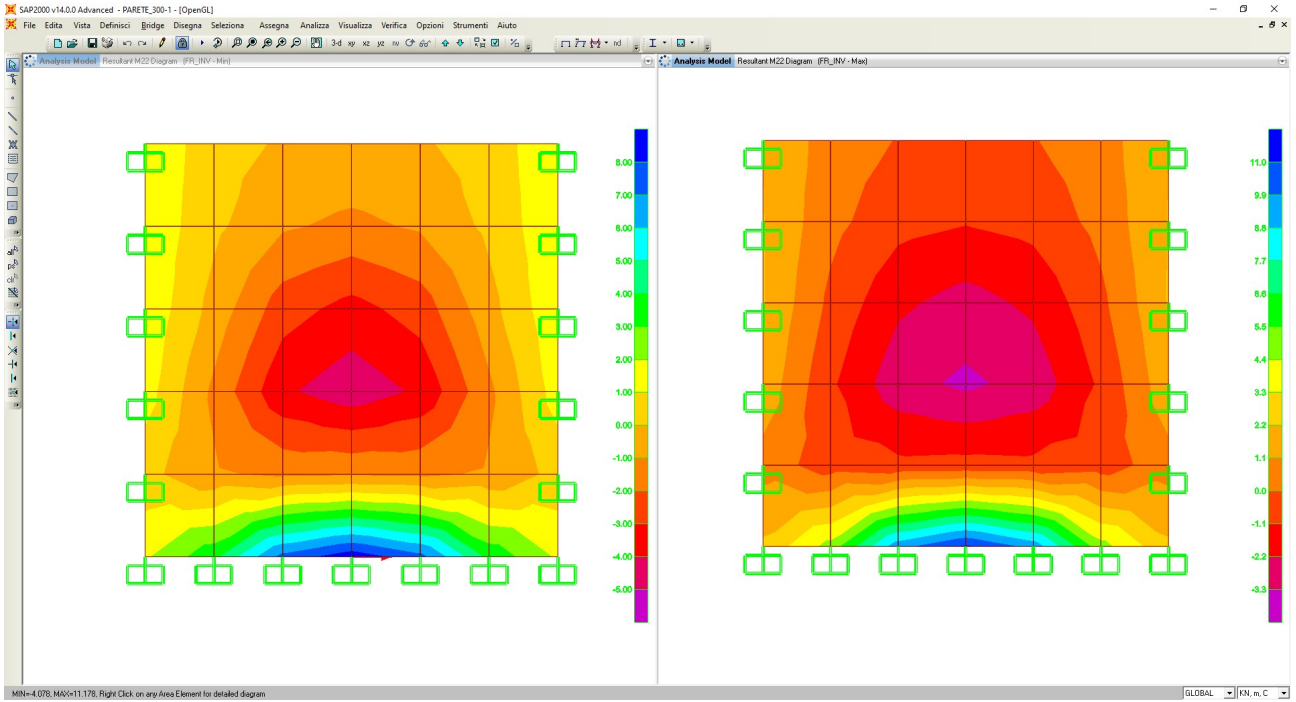
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	47 di 158



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{22,min}$ e $M_{22,max}$ in kNm/m)

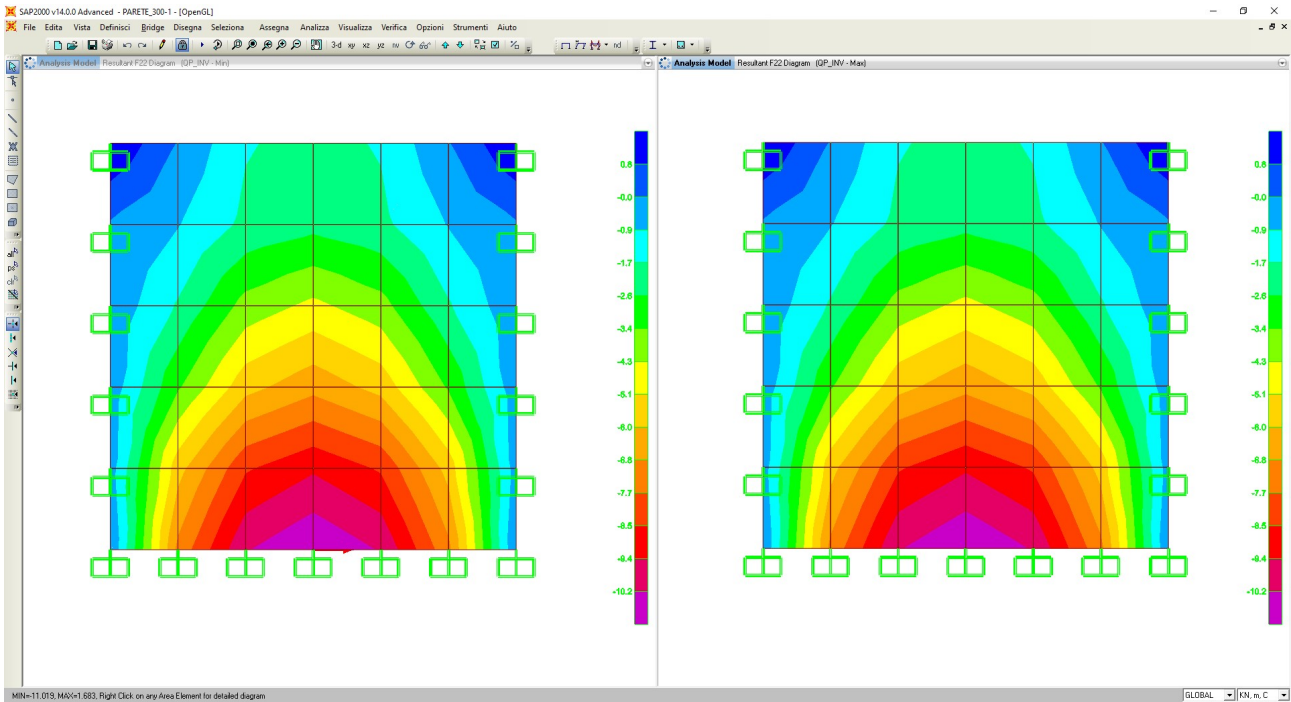
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
OPERE D'ARTE MINORI
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900
Relazione di calcolo

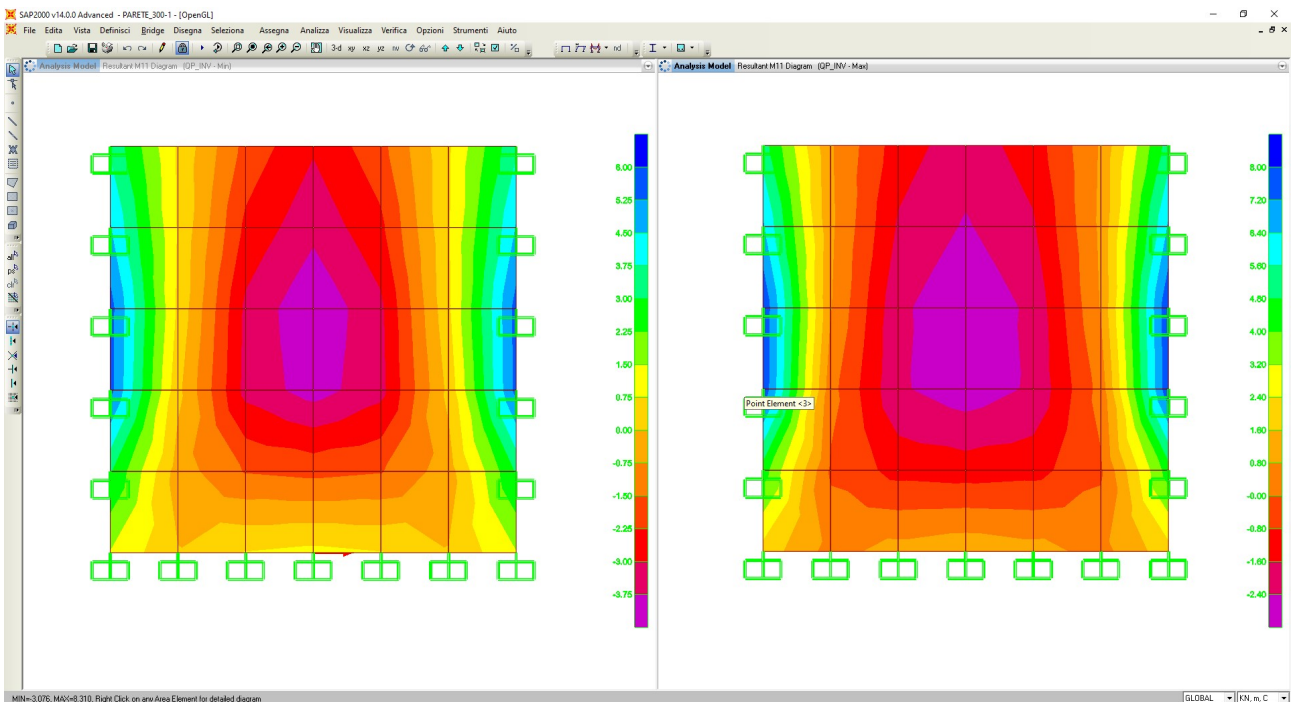
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	48 di 158

8.1.5 Azioni interne per la combinazione SLE Quasi permanente

Di seguito vengono riportate l'andamento delle sollecitazioni interne per l'involuppo delle combinazioni di carico agli stati limite di esercizio (Combinazione Quasi permanente).



Andamento dell'azione assiale interna ($F_{22, \min}$ e \max in kN/m).



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{11, \min}$ e \max in kNm/m).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

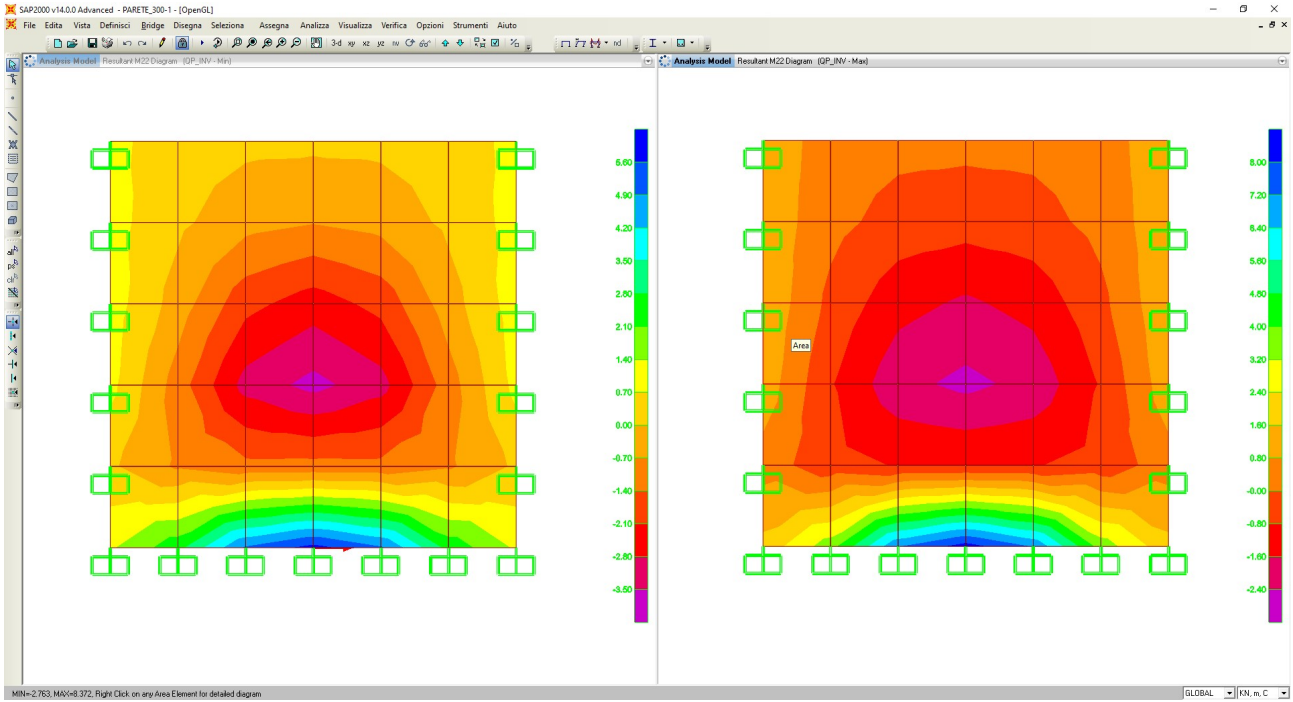
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di	Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	49 di	158



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{22,min}$ e max in kNm/m)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

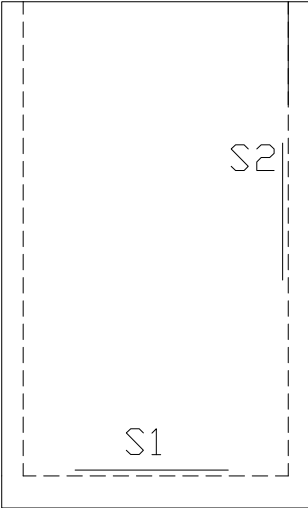
Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 50 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

8.2. VERIFICHE STRUTTURALI DELLA PARETE

Per ciascun elemento strutturale considerato di volta in volta vengono considerate diverse sezioni di verifica. Per ciascuna di esse viene specificato il quantitativo di armatura predisposto, sulla base del quale vengono condotte le verifiche strutturali riportate nei paragrafi seguenti.

Di seguito si riporta la posizione e il nome delle sezioni considerate ai fini delle verifiche per ciascun elemento strutturale.

Elemento strutturale	Sezioni	Posizione
Parete: armatura verticale	S1	<i>in prossimità dell'incastro della parete</i>
Parete: armatura orizzontale	S2	<i>in prossimità dell'incastro della parete</i>
		

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 51 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

Di seguito viene riportate le tabelle riepilogative delle sollecitazioni di verifica nelle sezioni sopra indicate:

Sezione	Comb.	F ₂₂ [kN/m]	V ₁₃ /V ₂₃ [kN/m]	M ₁₁ /M ₂₂ [kNm/m]
S1	SLU/SISMA	-15.6	38.5	17.6
S2	SLU/SISMA	/	45.0	21.6
Sezione	Comb.	F ₂₂ [kN/m]	V ₁₃ /V ₂₃ [kN/m]	M ₁₁ /M ₂₂ [kNm/m]
S1	SLE	-10.2	/	12.0
S2	SLE	/	/	12.6
Sezione	Comb.	F ₂₂ [kN/m]	V ₁₃ /V ₂₃ [kN/m]	M ₁₁ /M ₂₂ [kNm/m]
S1	FR	-10.2	/	11.0
S2	FR	/	/	11.7
Sezione	Comb.	F ₂₂ [kN/m]	V ₁₃ /V ₂₃ [kN/m]	M ₁₁ /M ₂₂ [kNm/m]
S1	QP	-10.2	/	8.00
S2	QP	/	/	8.00

P- (compressione); M- (fondazione: traz.ne estradosso; ritto: traz.ne fibre interne; soletta: traz.ne estradosso)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

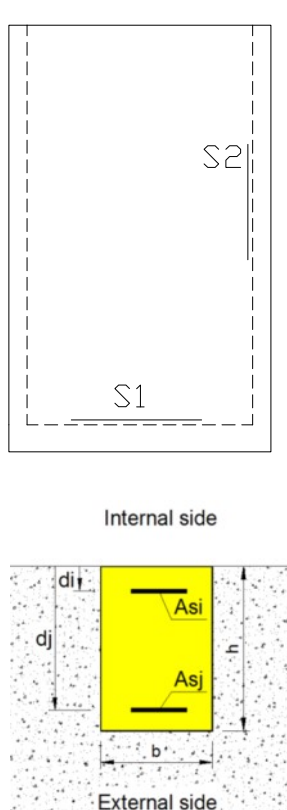
Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 52 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

8.3. RIEPILOGO DELLE ARMATURE PREDISPOSTE

Di seguito si riassumono le caratteristiche geometriche (Larghezza della sezione B e altezza della sezione H) e le armature assunte per il dimensionamento dei principali elementi strutturali (numero, diametro e posizione delle barre previste per l'elemento di lunghezza unitaria).

8.3.1 Armatura verticale

Sezione	Dimensioni		Armature				
	B (m)	H (m)	d_i (mm)	n_i	ϕ_i (mm)	As_i (mm ²)	
1	1.00	0.30	5.8	5	12	565	
			d_j (mm)	n_j	f_j (mm)	As_j (mm ²)	
			24.2	5	12	565	



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

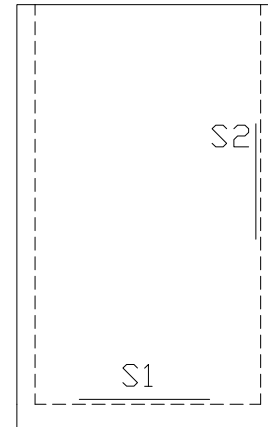
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

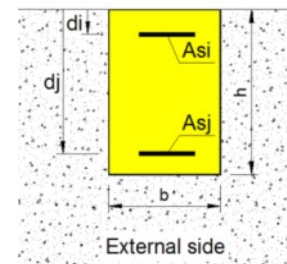
Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 53 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

8.3.2 Armatura orizzontale

Sezione	Dimensioni		Armature			
	B (m)	H (m)	d _i (mm)	n _i	ø _i (mm)	As _i (mm ²)
2	1.00	0.30	4.6	5	12	565
			d _j (mm)	n _j	f _j (mm)	As _j (mm ²)
			25.4	5	12	565



Internal side



External side

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	54 di 158

8.4. VERIFICHE DI RESISTENZA AGLI S.L.U. (STR E SISMA)

8.4.1 S.L.U. per tensioni normali

La verifica di resistenza in condizioni ultime di una sezione presso-inflessa consiste nel soddisfacimento della seguente disuguaglianza:

$$\gamma = \frac{M_{Rd}}{M_{Ed}(N_{Ed})} \leq 1$$

Nei risultati riassunti di seguito verranno considerati i set di sollecitazioni derivanti dalla massimizzazione/minimizzazione delle sollecitazioni interne assiali ($F_{x,max}$ e $F_{x,min}$) e flettenti ($M_{y,max}$ e $M_{y,min}$) e per ciascuna di esse verranno calcolati i momenti resistenti (M_{Rd}) associati all'azione assiale agente e alle caratteristiche geometriche e meccaniche specificate per la sezione in esame. La verifica si considera soddisfatta quando il coefficiente di sfruttamento (C.S.) risulta inferiore all'unità.

8.4.1.1 Armatura verticale

Di seguito si riportano le verifiche condotte in cui si indica con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

M_{Rd} = azione flettente resistente, funzione dell'azione assiale sollecitante, espressa in kNm

C.S. = coefficiente di sfruttamento paria al rapporto fra l'azione flettente sollecitante e quella resistente

VERIFICHE FLESSIONALE DI RESISTENZA ALLO STATO LIMITE ULTIMO																
Sezioni di verifica S1																
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate															
	$F_{x,max}$				$F_{x,min}$				$M_{y,max}$				$M_{y,min}$			
	N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}^*	C.S.	N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}^*	C.S.	N_{Ed}	M_{Ed}^*	M_{Rd}^*	C.S.	N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}^*	C.S.
1	0	0	0	0	0	0	0	0	-15.60	17.6	51.69	0.34	0	0	0	0

* I momenti sono dichiarati in valore assoluto, ma tengono conto della reale direzione di azione dello stesso.

Con riferimento ai coefficienti di sfruttamento mostrati in tabella le verifiche agli S.L.U.-SISMA si ritengono soddisfatte.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
 OPERE D'ARTE MINORI
 TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900
 Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc. REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 55 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	---------------	-----------	--------------------------

8.4.1.2 Armatura orizzontale

Di seguito si riportano le verifiche condotte in cui si indica con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

M_{Rd} = azione flettente resistente, funzione dell'azione assiale sollecitante, espressa in kNm

C.S. = coefficiente di sfruttamento paria al rapporto fra l'azione flettente sollecitante e quella resistente

VERIFICHE FLESSIONALE DI RESISTENZA ALLO STATO LIMITE ULTIMO (STR)																
Sezioni di verifica S2																
Combinazioni massimizzate e minimizzate																
Sez.	$F_{x,max}$				$F_{x,min}$				$M_{y,max}$				$M_{y,min}$			
	N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}^*	C.S.	N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}^*	C.S.	N_{Ed}	M_{Ed}^*	M_{Rd}^*	C.S.	N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}^*	C.S.
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21.6	49.86	0.43	0	0	0	0

* I momenti sono dichiarati in valore assoluto, ma tengono conto della reale direzione di azione dello stesso.

Con riferimento ai coefficienti di sfruttamento mostrati in tabella le verifiche agli S.L.U.-SISMA si ritengono soddisfatte.

8.4.2 S.L.U. per azioni taglianti

La verifica di resistenza a taglio in condizioni ultime (SLU-SISMA) di una sezione in c.a. consiste nel soddisfacimento della seguente disuguaglianza:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

dove:

V_{Ed} = azione tagliante sollecitante di calcolo, valutata sotto la combinazione SLU-SISMA;

V_{Rd} = azione tagliante resistente.

Come già anticipato, la resistenza a taglio V_{Rd} viene dapprima calcolata con riferimento all'elemento privo di armatura resistente a taglio, ovvero si considera il contributo resistente a trazione del calcestruzzo e quello fornito dalle armature longitudinali tese.

Nel caso la verifica non risulti soddisfatta si procede al dimensionamento di un'armatura resistente a taglio e si considera come taglio resistente il minimo valore tra quello dato dalla resistenza di calcolo a "taglio trazione", riferita all'armatura dedicata, e quello dato dalla resistenza a taglio a "taglio compressione", associata al nucleo in calcestruzzo.

Di seguito si riassumono le caratteristiche meccaniche a cui si è fatto riferimento nelle verifiche a taglio.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 56 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

8.4.2.1 Sezione verticale

Verifica a taglio sez. 1						
<i>Elementi senza armatura trasversale a taglio</i>						
<i>- Verifica del conglomerato</i>						
$VRd = [0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d =$			111.61	kN		
VEd =	38.50 kN	ok				
con:						
$K = 1 + (200/d)^{1/2} =$	1.909	≤ 2				
Rck =	40	N/mm ²				
$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$	0.532	N/mm ²				
fck = 0,83 · Rck =	33.2	N/mm ²				
fcd = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	18.81	N/mm ²				
$\rho_1 = A_{sl} / (bw \cdot d) =$	0.00233	$\leq 0,02$				
copriferro =	58.00	mm				
d =	242	mm				
H =	300.00	mm				
bw =	1000	mm				
Asl =	565	mm ²	5	φ	12	
N _{Ed} =	15.60	kN				
$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c =$	0.052	N/mm ²	$\leq 0,2 \cdot f_{cd}$			

C.S. = 0.35

Con riferimento ai coefficienti di sfruttamento riportati in tabella le verifiche a taglio agli S.L.U.-SISMA si ritengono soddisfatte.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 57 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

8.4.2.2 Sezione orizzontale

Verifica a taglio sez.2			
<i>Elementi senza armatura trasversale a taglio</i>			
<i>- Verifica del conglomerato</i>			
$VRd = [0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d =$	112.03	kN	
VEd =	45.00	kN	ok
con:			
$K = 1 + (200/d)^{1/2} =$	1.887		≤ 2
$R_{ck} =$	40	N/mm ²	
$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$	0.523	N/mm ²	
$f_{ck} = 0,83 \cdot R_{ck} =$	33.2	N/mm ²	
$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	18.81	N/mm ²	
$\rho_1 = A_{sl} / (bw \cdot d) =$	0.00222		$\leq 0,02$
copriferro =	46.00	mm	
d =	254	mm	
H =	300.00	mm	
bw =	1000	mm	
Asl =	565	mm ²	5 ϕ 12
$N_{Ed} =$	0.00	kN	
$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c =$	0.000	N/mm ²	$\leq 0,2 \cdot f_{cd}$

C.S. = 0.40

Con riferimento ai coefficienti di sfruttamento riportati in tabella le verifiche a taglio agli S.L.U. STR si ritengono soddisfatte.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 58 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

8.5. VERIFICHE TENSIONALI AGLI S.L.E.

Le verifiche condotte consistono nel controllo del quadro tensionale che interessa il calcestruzzo e l'acciaio o nel controllo dell'apertura di fessura.

8.5.1 Limitazione delle tensioni – S.L.E. Rara

Le verifiche sono condotte con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE Rara ottenuti massimizzando e minimizzando l'azione interna flessionale sulle singole sezioni. Tali verifiche tensionali mirano a verificare che gli sforzi massimi/minimi nel calcestruzzo (σ_c) e nell'acciaio (σ_s) rispettino le seguenti limitazioni:

$$\sigma_c \leq 0.60 f_{ck} = 19.2 \text{ MPa (parete: Rck=40)}$$

$$\sigma_s \leq 0.80 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$$

8.5.1.1 Armatura verticale

VERIFICHE TENSIONALI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (SLE RARA)										
Sezioni di verifica S1										
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate									
	$M_{y,max}$					$M_{y,min}$				
	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$
1	-10.2	12.0	24.2	-1.90	85.34	0	0	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

y = posizione dell'asse neutro espresso in cm

σ_c = tensione minima nel calcestruzzo espressa in MPa

σ_s = tensione minima nell'acciaio espressa in MPa

Visti i livelli tensionali effettivi e considerate le limitazioni indicate sopra, la verifica si ritiene soddisfatta.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 59 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

8.5.1.2 Armatura orizzontale

VERIFICHE TENSIONALI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (SLE RARA)										
Sezioni di verifica S2										
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate									
	$M_{y,max}$					$M_{y,min}$				
	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$
2	0	12.6	24.4	-2.02	99.67	0	-0	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

y = posizione dell'asse neutro espresso in cm

σ_c = tensione minima nel calcestruzzo espressa in MPa

σ_s = tensione minima nell'acciaio espressa in MPa

Visti i livelli tensionali effettivi e considerate le limitazioni indicate sopra, la verifica si ritiene soddisfatta.

8.5.2 Limitazione delle tensioni – S.L.E. Quasi Permanente

Le verifiche sono condotte con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE Quasi permanente ottenuti massimizzando e minimizzando l'azione interna flessionale sulle singole sezioni considerate. Tali verifiche tensionali mirano a verificare che gli sforzi massimi/minimi nel calcestruzzo (σ_c) rispettino la seguente limitazione:

$$\sigma_c \leq 0.45 f_{ck} = 14.4 \text{ MPa (parete: Rck=40)}$$

8.5.2.1 Armatura verticale

VERIFICHE TENSIONALI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (SLE QUASI PERMANENTE)										
Sezioni di verifica S1										
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate									
	$M_{y,max}$					$M_{y,min}$				
	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$
1	-10.2	8.00	23.7	-1.26	53.74	0	0	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

y = posizione dell'asse neutro espresso in cm

σ_c = tensione minima nel calcestruzzo espressa in MPa

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 60 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

σ_s = tensione minima nell'acciaio espressa in MPa

Visti i livelli tensionali effettivi e considerate le limitazioni indicate sopra, la verifica si ritiene soddisfatta.

8.5.2.2 Armatura orizzontale

VERIFICHE TENSIONALI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (SLE QUASI PERMANENTE)										
Sezioni di verifica S2										
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate									
	$M_{y,max}$					$M_{y,min}$				
	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$
2	0	8.00	24.2	-1.28	63.28	0	0	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

y = posizione dell'asse neutro espresso in cm

σ_c = tensione minima nel calcestruzzo espressa in MPa

σ_s = tensione minima nell'acciaio espressa in MPa

Visti i livelli tensionali effettivi e considerate le limitazioni indicate sopra, la verifica si ritiene soddisfatta.

8.5.3 Verifiche di fessurazione – S.L.E. Frequente

Con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE frequente desunti massimizzando/minimizzando le azioni flettenti interne per le sezioni di riferimento di ciascun elemento strutturale, si procede alla verifica di fessurazione considerando i seguenti parametri per la definizione dell'apertura limite di fessura compatibile con i seguenti parametri meccanici e ambientali:

Materiale		
E_{cm}	33721	[MPa]
f_{ctm}	3.02	[MPa]
E_s	210000	[MPa]
α_e	6.72	[-]

Elemento Strutturale	Caratteristiche ambientali
<i>Plinto</i>	MODERATAMENTE AGGRESSIVO
<i>Soletta superiore</i>	MODERATAMENTE AGGRESSIVO
<i>Ritti di elevazione</i>	MODERATAMENTE AGGRESSIVO

Sensibilità delle barre
POCO SENSIBILI

Tipo di barre d'acciaio		
B450C		
β_1	1.0	[-]

Durata del carico		
breve durata		
β_2	1,0	[-]

Pertanto, l'apertura limite di fessura risulta pari a:

	LATO INTERNO	LATO CONTROTERRA
--	--------------	------------------

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 61 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

Elemento Strutturale	w_{lim} [mm]	w_{lim} [mm]
Parete	0,30	0,30

Per brevità, per ciascuna sezione presa in esame verranno riportati i dati di verifica riferiti alla combinazione massima o minima che conduce all'apertura di fessura massima.

8.5.3.1 Armatura verticale

Le verifiche sono condotte con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE Frequente ottenuti massimizzando e minimizzando l'azione interna flessionale sulle singole sezioni considerate. Tali verifiche fessurative mirano a verificare che le aperture delle fessure nel calcestruzzo (w) rispettino la seguente limitazione:

$w \leq 0.30$ mm (lato controterra)

$w \leq 0.30$ mm (lato interno;)

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE FREQUENTE)						
Sezioni di verifica S1						
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate					
	$M_{y,max}$			$M_{y,min}$		
	N_{Ed}	M_{Ed}	w	N_{Ed}	M_{Ed}	w
1	-10.2	11.0	0.09	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

w = apertura delle fessure in mm

Visti i valori di apertura massima di fessura sopra riportati, la verifica si ritiene soddisfatta.

8.5.3.2 Armatura orizzontale

Le verifiche sono condotte con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE Frequente ottenuti massimizzando e minimizzando l'azione interna flessionale sulle singole sezioni considerate. Tali verifiche fessurative mirano a verificare che le aperture delle fessure nel calcestruzzo (w) rispettino la seguente limitazione:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	62 di 158

$w \leq 0.30$ mm (lato interno)

$w \leq 0.30$ mm (lato controterra)

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE FREQUENTE)						
Sezioni di verifica						
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate					
	$M_{y,max}$			$M_{y,min}$		
	N_{Ed}	M_{Ed}	w	N_{Ed}	M_{Ed}	w
2	0	11.7	0.11	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

w = apertura delle fessure in mm

Visti i valori di apertura massima di fessura sopra riportati, la verifica si ritiene soddisfatta.

8.5.4 Verifiche di fessurazione – S.L.E. Quasi Permanente

Con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE quasi permanente desunti massimizzando/minimizzando le azioni flettenti interne per le sezioni di riferimento di ciascun elemento strutturale, si procede alla verifica di fessurazione considerando i seguenti parametri per la definizione dell'apertura di fessura limite compatibile con i seguenti parametri meccanici e ambientali:

Materiale		
E_{cm}	33721	[MPa]
f_{ctm}	3.02	[MPa]
E_s	210000	[MPa]
α_e	6.72	[-]

Elemento Strutturale	Caratteristiche ambientali
<i>Plinto</i>	MODERATAMENTE AGGRESSIVO
<i>Soletta superiore</i>	MODERATAMENTE AGGRESSIVO
<i>Ritti di elevazione</i>	MODERATAMENTE AGGRESSIVO

Sensibilità delle barre
POCO SENSIBILI

Tipo di barre d'acciaio		
B450C		
β_1	1.0	[-]

Durata del carico		
lunga durata		
β_2	0.5	[-]

Pertanto l'apertura limite di fessura risulta pari a:

	LATO INTERNO	LATO CONTROTERRA
Elemento Strutturale	w_{lim} [mm]	w_{lim} [mm]
Parete	0,20	0,20



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 63 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

Per brevità, per ciascuna sezione presa in esame verranno riportati i dati di verifica riferiti alla combinazione massima o minima che conduce all'apertura di fessura massima.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 64 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

8.5.4.1 Armatura verticale

Le verifiche sono condotte con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE Quasi permanente ottenuti massimizzando e minimizzando l'azione interna flessionale sulle singole sezioni considerate. Tali verifiche fessurative mirano a verificare che le aperture delle fessure nel calcestruzzo (w) rispettino la seguente limitazione:

$$w \leq 0.20 \text{ mm (lato controterra)}$$

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE QUASI PERMANENTE)						
Sezioni di verifica S1						
Combinazioni massimizzate e minimizzate						
Sez.	$M_{y,max}$			$M_{y,min}$		
	N_{Ed}	M_{Ed}	w	N_{Ed}	M_{Ed}	w
1	-10.2	8.00	0.063	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

w = apertura delle fessure in mm

Visti i valori di apertura massima di fessura sopra riportati, la verifica si ritiene soddisfatta.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 65 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

8.5.4.2 Armatura orizzontale

Le verifiche sono condotte con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE Quasi permanente ottenuti massimizzando e minimizzando l'azione interna flessionale sulle singole sezioni considerate. Tali verifiche fessurative mirano a verificare che le aperture delle fessure nel calcestruzzo (w) rispettino la seguente limitazione:

$w \leq 0.20$ mm (lato interno)

$w \leq 0.20$ mm (lato controterra)

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE QUASI PERMANENTE)						
Sezioni di verifica						
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate					
	$M_{y,max}$			$M_{y,min}$		
	N_{Ed}	M_{Ed}	w	N_{Ed}	M_{Ed}	w
2	0	8.00	0.075	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

w = apertura delle fessure in mm

Visti i valori di apertura massima di fessura sopra riportati, la verifica si ritiene soddisfatta.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 66 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

9. CALCOLO DEL POZZETTO DI SBOCCO

9.1. ANALISI DEI CARICHI

9.1.1 Pesi propri e permanenti (g1k e g2k)

I carichi permanenti sono costituiti dai pesi propri delle strutture portanti e delle sovrastrutture.

Essi sono valutati moltiplicando il volume calcolato geometricamente per i pesi specifici dei materiali.

Pesi propri e permanenti

Peso specifico del calcestruzzo	γ_c	=	25	[kN/m ³]
Peso specifico del terreno di ricoprimento ² (disposto sulla soletta superiore)	γ_{ter}	=	19	[kN/m ³]
Carico del materiale di riempimento (disposto sul plinto)	ρ_{riemp}	=	10	[kN/m ²]

Il peso degli elementi in calcestruzzo viene calcolato automaticamente dal programma di calcolo a partire dalle dimensioni delle varie sezioni impiegate e con riferimento al peso specifico del calcestruzzo; il peso del terreno di ricoprimento viene applicato sulla soletta superiore come carico uniformemente distribuito, mentre il peso del materiale di riempimento viene uniformemente distribuito sul plinto, come di seguito mostrato.

Nel caso in esame non si considera il peso del riempimento all'interno dello scatolare, in favore di sicurezza e nemmeno il peso sia della soletta che del riempimento al di sopra di essa in quanto non presente.

² Tale peso considera anche l'eventuale pacchetto stradale presente.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	67 di 158

9.1.2 Contributi di spinta statica delle terre e della falda (g3k)

Sulle pareti della struttura agiscono le pressioni orizzontali dovute alla spinta delle terre. Considerando l'angolo d'attrito $\phi = 25^\circ$ e coesione $c=0$ si ottiene un valore del coefficiente di spinta pari a:

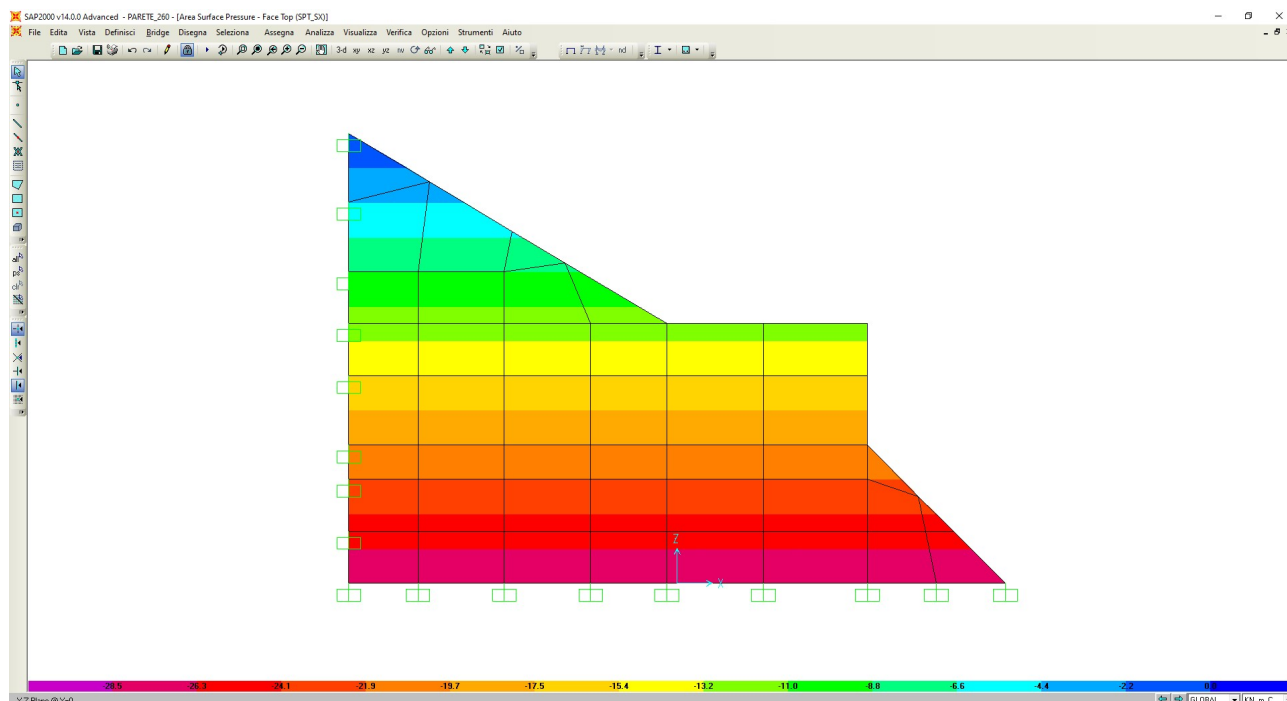
Coefficiente di spinta a riposo $k_0 = 0.577$ [-]

Coefficiente di spinta attiva $k_a = 0.405$ [-]

Nel caso in esame, si è ipotizzato un regime di spinta a riposo (k_0). Le spinte statiche del terreno sono state modellate in maniera tale da considerare l'eventuale squilibrio nelle combinazioni agli stati limite ultimo (S.L.U.) e di esercizio (S.L.E.). Tale squilibrio viene assunto per gli stati limite di esercizio pari al 30% e pari al 50% per gli stati limite ultimi.

Le pressioni ai vari livelli sono riportate nella tabella seguente:

Quota Z (m) dall'estradosso del ricoprimento	Pressione statica del terreno in presenza di falda (kN/m ²)	Pressione idrostatica del terreno (kN/m ²)	Pressione statica del terreno in assenza di falda (kN/m ²)
Testa parete 0.00 m	0.00	----	0.00
Base parete plinto 2.60 m	28.51	----	28.51
Livello falda 2.90 m	-----	----	-----



Spinte statiche del terreno agenti sull'elevazione destra del manufatto

Nel caso in esame, la falda non è presente.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

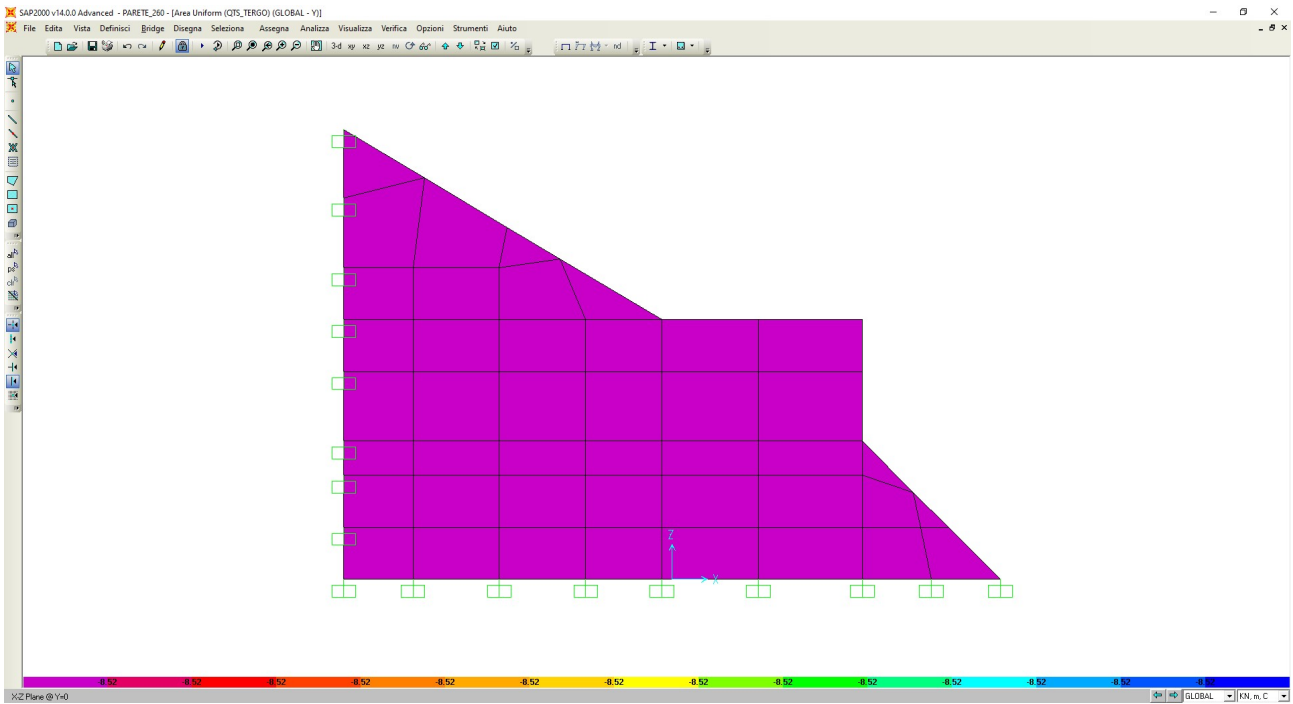
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	68 di 158

9.1.3 Azioni dei carichi da traffico (Qk)

Sul rilevato è stato considerato agente un sovraccarico accidentale pari a 20 kN/m².

La sovraspinta orizzontale del terreno viene quindi determinata considerando condizioni a riposo del terreno ed è pari a:

$$Q^*_{k,tergo,t} = q \cdot K_o = 20 \cdot 0,426 = 8.52 \text{ kN/m}^2$$



Distribuzione delle pressioni sulla parete del manufatto dovute ai carichi da traffico disposti sul rilevato a tergo del manufatto.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	69 di 158

9.1.4 Forze d'inerzia (Ek)

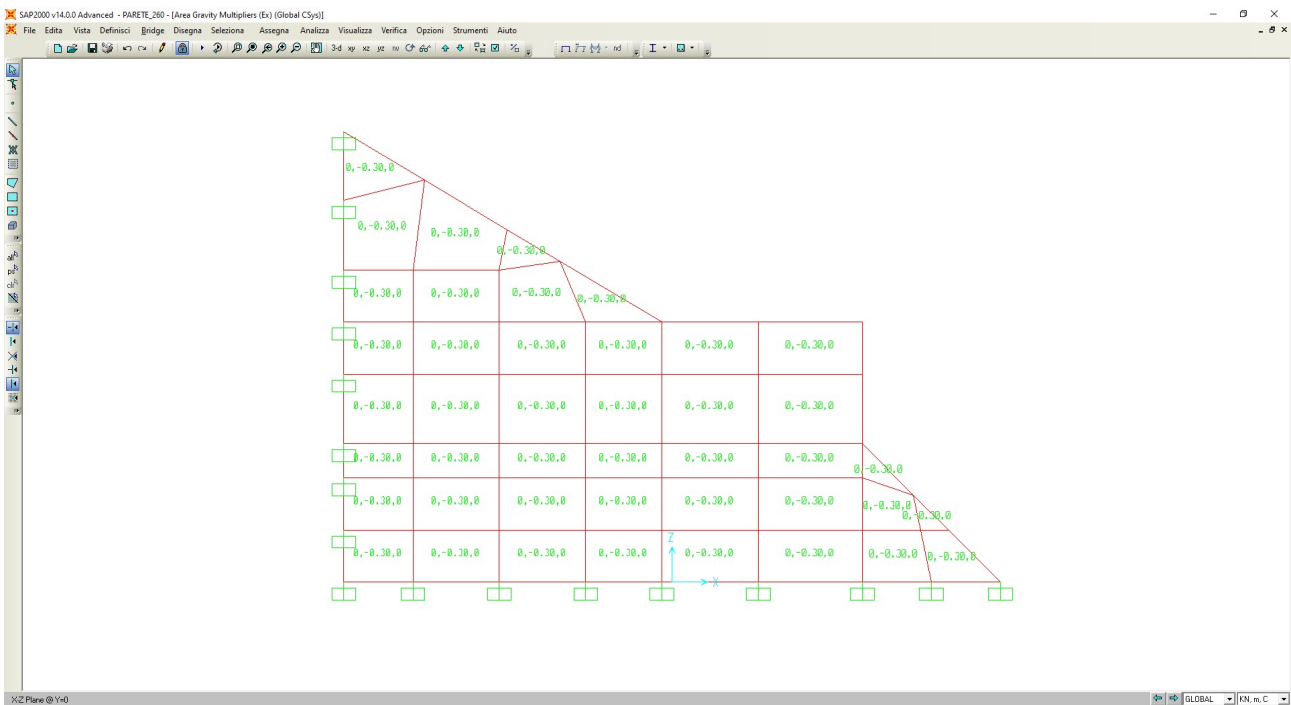
In base ai parametri sismici precedentemente dichiarati, si determina l'accelerazione orizzontale e verticale da applicare alla massa dell'opera in esame, che risulta pari a:

$$a_{g,max,h} = a_{g,h} \cdot S = 0.30 \quad [g]$$

$$a_{g,max,v} = 0.5 \cdot a_{g,h} \cdot S = 0.15 \quad [g]$$

Tale accelerazione è applicata automaticamente dal software di calcolo alle varie masse strutturali secondo la loro reale distribuzione.

	Inerzia orizzontale (kN/m ²)
Parete	0.30*W



Forze di inerzia orizzontale del manufatto.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

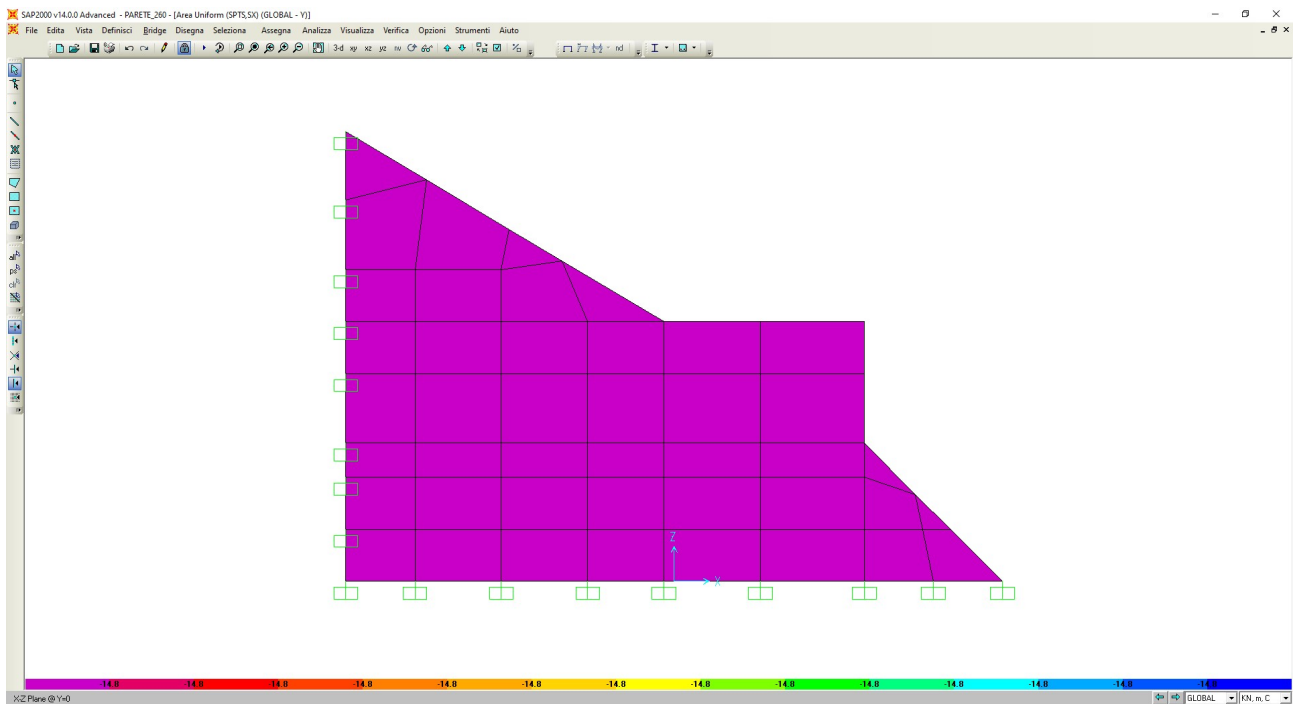
Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 70 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

9.1.5 Sovrappinta sismica (ΔS)

Le pressioni ai vari livelli sono riportate nella tabella seguente, e per il calcolo si è seguita la formulazione di WOOD:

$$\Delta S = \frac{a_g}{g} \cdot S \cdot \gamma \cdot (H - h) \quad \text{-incremento di spinta uniformemente distribuito sul ritto (kN/m)}$$

Distanza dall'estradosso del ricoprimento	Pressione statica del terreno (kN/m)
Dist. Estr. ricoprim. asse soletta superiore 0.00 m - h	14.82
Dist. Estr. ricoprim. asse soletta inferiore 2.60 m - H	14.82
Livello falda 2.90 m	-----



Sovrappinta sismica applicata al ritto del manufatto.

Le pressioni idrodinamiche non sono presenti.

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 71 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

9.2. COMBINAZIONI DI CARICO E RELATIVE VERIFICHE

9.2.1 Combinazioni di carico

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

- Combinazione SLE Caratteristica (Rara):

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

- Combinazione SLE Frequente:

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

- Combinazione SLE Quasi Permanente:

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

- Combinazione Fondamentale allo Stato Limite Ultimo (SLU):

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

- Combinazione Sismica (SLU-SISMA):

$$E + G_1 + G_2$$

I valori dei coefficienti parziali di sicurezza γ e ψ sono riportati in tabella.

Contributi di carico	$\gamma_{SLU-SISMA}$	γ_{SLE}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Peso proprio	1.00 / 1.50	1.00	-	-	-
Permanenti (ricoprimento)	1.00 / 1.50	1.00	-	-	-
Terreno (spinte)	0.50 / 1.50	0.7/1.00	-	-	-
Pressione idrostatica	-	-	-	-	-
Carichi da traffico tipo TS	0 / 1.50	0 / 1.0	1.0	0.75	0.0
Carichi da traffico tipo UDL	0 / 1.50	0 / 1.0	1.0	0.75	0.0
Carichi accidentali sulla soletta inferiore	-	-	-	-	-
Frenatura	0 / 1.50	0 / 1.0	-	-	-
Pressione idrodinamica	-	-	-	-	-
Contributi inerziali	1.00	1.00	-	-	-
Sisma	1.00	1.00	-	-	-

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 72 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

9.2.2 Verifiche strutturali

Le verifiche strutturali e geotecniche saranno condotte secondo l'approccio del DM 08 utilizzando i coefficienti parziali riportati nella tabella precedente per le azioni.

Di seguito vengono riportate le combinazioni dei carichi elementari esplicitate:

Combinazioni sismiche

TABLE: Combination Definitions					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
SISMA-	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
SISMA-			Linear Static	Ex	1
SISMA-			Linear Static	Ez	0.3
SISMA-			Linear Static	SPTS,SX	1
SISMA-			Linear Static	SPT_SX	1
SISMA-			Linear Static	SPT_DX	1
SISMA-			Linear Static	PERM	1
SISMA+	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
SISMA+			Linear Static	Ex	1
SISMA+			Linear Static	Ez	-0.3
SISMA+			Linear Static	SPTS,SX	1
SISMA+			Linear Static	SPT_SX	1
SISMA+			Linear Static	SPT_DX	1
SISMA+			Linear Static	PERM	1

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 73 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

Combinazioni di esercizio SLE/FR/QP

TABLE: Combination Definitions					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
All_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
All_1			Linear Static	PERM	1
All_1			Linear Static	QTS_1	1
All_1			Linear Static	QUDL	1
All_1			Linear Static	SPT_SX	1
All_1			Linear Static	SPT_DX	1
All_1			Linear Static	QTS_TERGO	1
All_1			Linear Static	QUDL_TERGO	1
All_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
All_2			Linear Static	PERM	1
All_2			Linear Static	QTS_2	1
All_2			Linear Static	QUDL	1
All_2			Linear Static	SPT_SX	0.7
All_2			Linear Static	SPT_DX	0.7
All_2			Linear Static	QTS_TERGO	1
All_2			Linear Static	QUDL_TERGO	1
All_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
All_1			Linear Static	PERM	1
All_1			Linear Static	QTS_1	1
All_1			Linear Static	QUDL	1
All_1			Linear Static	SPT_SX	1
All_1			Linear Static	SPT_DX	1
All_1			Linear Static	QTS_TERGO	1
All_1			Linear Static	QUDL_TERGO	1
All_1			Linear Static	FREN	1
All_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
All_2			Linear Static	PERM	1
All_2			Linear Static	QTS_2	1
All_2			Linear Static	QUDL	1
All_2			Linear Static	SPT_SX	0.7
All_2			Linear Static	SPT_DX	0.7
All_2			Linear Static	QTS_TERGO	1
All_2			Linear Static	QUDL_TERGO	1
All_2			Linear Static	FREN	1

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 74 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

TABLE: Combination Definitions

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
FRII_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
FRII_1			Linear Static	PERM	1
FRII_1			Linear Static	QTS_1	1
FRII_1			Linear Static	QUDL	1
FRII_1			Linear Static	SPT_SX	1
FRII_1			Linear Static	SPT_DX	1
FRII_1			Linear Static	QTS_TERGO	0.75
FRII_1			Linear Static	QUDL_TERGO	0.75
FRII_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
FRII_2			Linear Static	PERM	1
FRII_2			Linear Static	QTS_2	1
FRII_2			Linear Static	QUDL	1
FRII_2			Linear Static	SPT_SX	0.7
FRII_2			Linear Static	SPT_DX	0.7
FRII_2			Linear Static	QTS_TERGO	0.75
FRII_2			Linear Static	QUDL_TERGO	0.75
FRIII_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
FRIII_1			Linear Static	PERM	1
FRIII_1			Linear Static	QTS_1	0.75
FRIII_1			Linear Static	QUDL	0.75
FRIII_1			Linear Static	SPT_SX	1
FRIII_1			Linear Static	SPT_DX	1
FRIII_1			Linear Static	QTS_TERGO	0.75
FRIII_1			Linear Static	QUDL_TERGO	0.75
FRIII_1			Linear Static	FREN	0.75
FRIII_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
FRIII_2			Linear Static	PERM	1
FRIII_2			Linear Static	QTS_2	0.75
FRIII_2			Linear Static	QUDL	0.75
FRIII_2			Linear Static	SPT_SX	0.7
FRIII_2			Linear Static	SPT_DX	0.7
FRIII_2			Linear Static	QTS_TERGO	0.75
FRIII_2			Linear Static	QUDL_TERGO	0.75
FRIII_2			Linear Static	FREN	0.75
QP_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
QP_1			Linear Static	PERM	1
QP_1			Linear Static	SPT_SX	1
QP_1			Linear Static	SPT_DX	1
QP_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1
QP_2			Linear Static	PERM	1
QP_2			Linear Static	SPT_SX	0.7
QP_2			Linear Static	SPT_DX	0.7

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	75 di 158

Le combinazioni A, FR e QP corrispondono alle combinazioni del DM 08 rispettivamente relative alle verifiche in combinazione rara, frequente e quasi permanente.

Combinazioni strutturali e geotecniche SLU

TABLE: Combination Definitions					
ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor
Text	Text	Yes/No	Text	Text	Unitless
SLUII 1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.5
SLUII 1			Linear Static	PERM	1.5
SLUII 1			Linear Static	QTS_1	1.5
SLUII 1			Linear Static	QUDL	1.5
SLUII 1			Linear Static	SPT_SX	1.5
SLUII 1			Linear Static	SPT_DX	1.5
SLUII 1			Linear Static	QTS_TERGO	1.5
SLUII 1			Linear Static	QUDL_TERGO	1.5
SLUII 2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.5
SLUII 2			Linear Static	PERM	1.5
SLUII 2			Linear Static	QTS_2	1.5
SLUII 2			Linear Static	QUDL	1.5
SLUII 2			Linear Static	SPT_SX	0.5
SLUII 2			Linear Static	SPT_DX	0.5
SLUII 2			Linear Static	QTS_TERGO	1.5
SLUII 2			Linear Static	QUDL_TERGO	1.5
SLUIII 1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.5
SLUIII 1			Linear Static	PERM	1.5
SLUIII 1			Linear Static	QTS_1	1.5
SLUIII 1			Linear Static	QUDL	1.5
SLUIII 1			Linear Static	SPT_SX	1.5
SLUIII 1			Linear Static	SPT_DX	1.5
SLUIII 1			Linear Static	QTS_TERGO	1.5
SLUIII 1			Linear Static	QUDL_TERGO	1.5
SLUIII 1			Linear Static	FREN	1.5
SLUIII 2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.5
SLUIII 2			Linear Static	PERM	1.5
SLUIII 2			Linear Static	QTS_2	1.5
SLUIII 2			Linear Static	QUDL	1.5
SLUIII 2			Linear Static	SPT_SX	0.5
SLUIII 2			Linear Static	SPT_DX	0.5
SLUIII 2			Linear Static	QTS_TERGO	1.5
SLUIII 2			Linear Static	QUDL_TERGO	1.5
SLUIII 2			Linear Static	FREN	1.5

Per ciascuna delle combinazioni di carico sopra richiamate verranno condotte le seguenti verifiche dei principali elementi strutturali.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

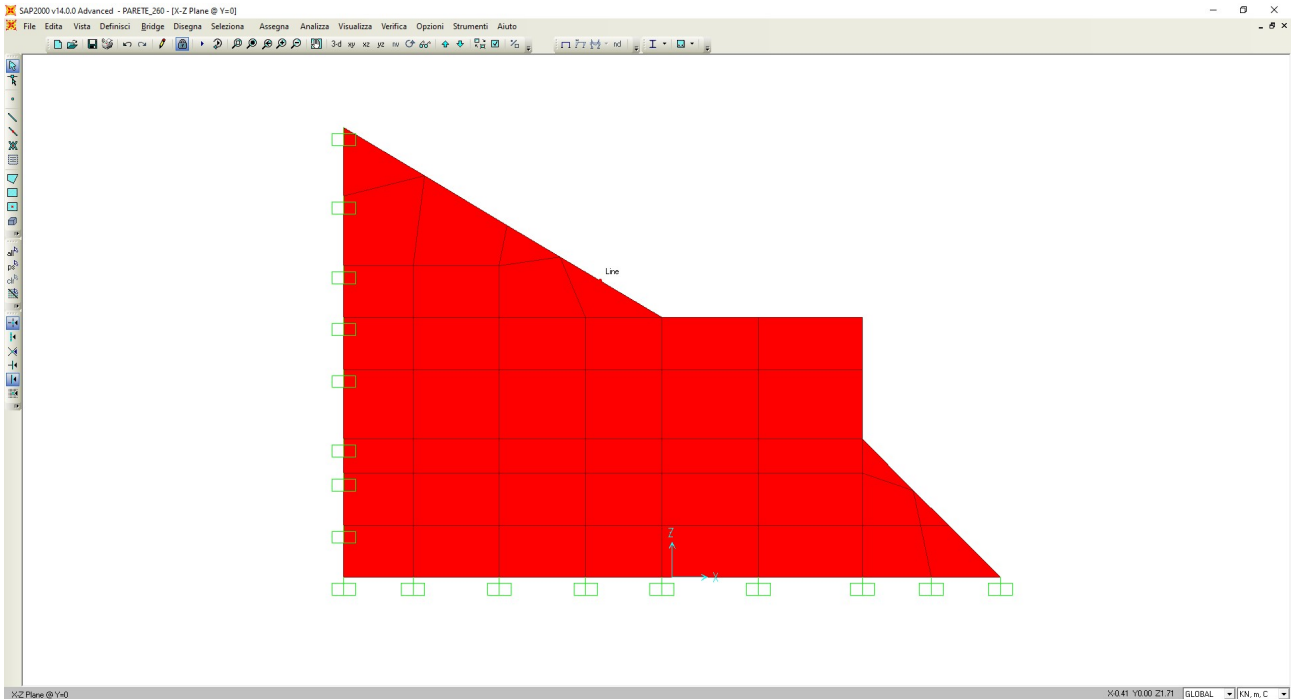
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	76 di 158

10. ANALISI DELLE STRUTTURE

Lo studio del comportamento statico e sismico dell'opera è stato condotto attraverso un'analisi ad elementi finiti (FEM) di una piastra considerata rappresentativa dell'opera. In particolare, l'opera è stata modellata con elementi *shell* a quattro nodi. La *mesh* adottata presenta dimensione caratteristica variabile nell'intorno di 0.4 m. La struttura è stata vincolata rigidamente a due bordi a rappresentare il vincolo di continuità con le altre pareti della vasca e libero nell'altro lato.



Modellazione del manufatto.

Ciascun elemento beam risulta caratterizzato dallo spessore reale dell'elemento strutturale cui corrisponde.

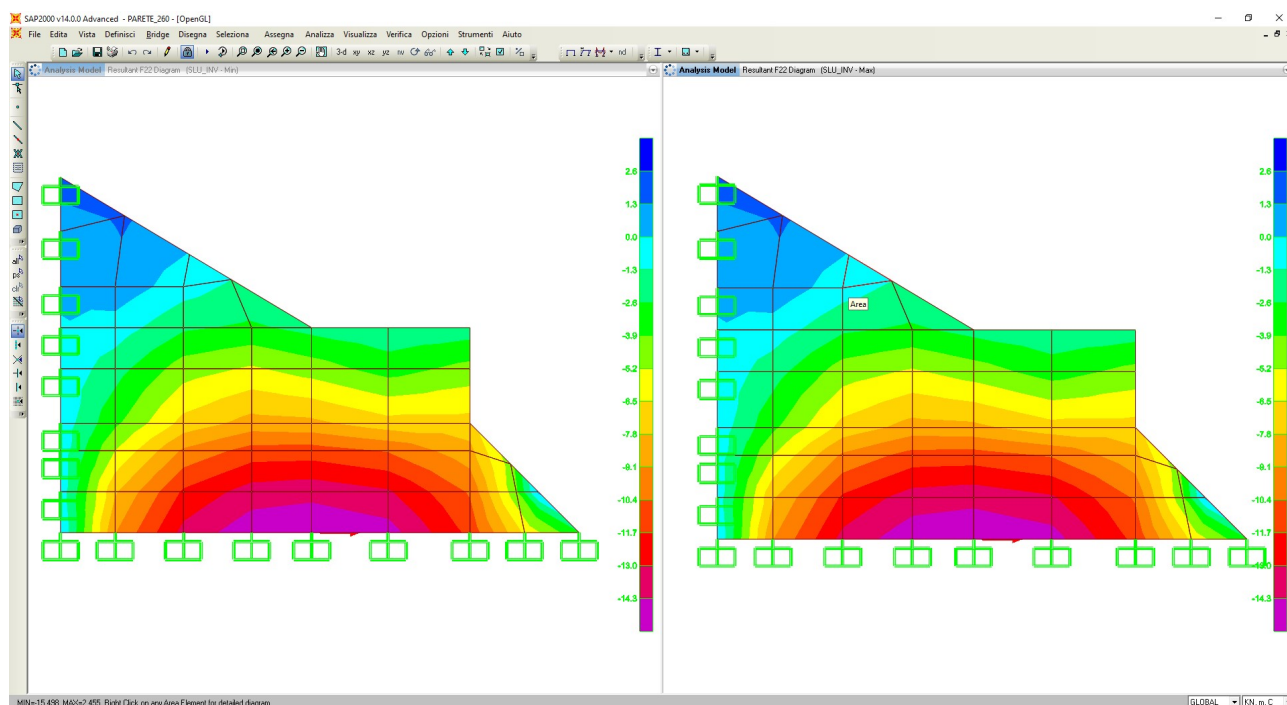
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	77 di 158

10.1. RISULTATI PRINCIPALI DELLA PARETE

Si riportano di seguito i diagrammi delle principali sollecitazioni relative ai valori combinati dei contributi di carico considerati (F_{22} = azione assiale; V_{13} = azione tagliante orizzontale; V_{23} = azione tagliante verticale M_{11} = momento flettente orizzontale; M_{22} = momento flettente verticale).

10.1.1 Azioni interne per la combinazione SLU

Di seguito vengono riportate l'andamento delle sollecitazioni interne per l'involuppo delle combinazioni di carico agli stati limite ultimi (SLU).

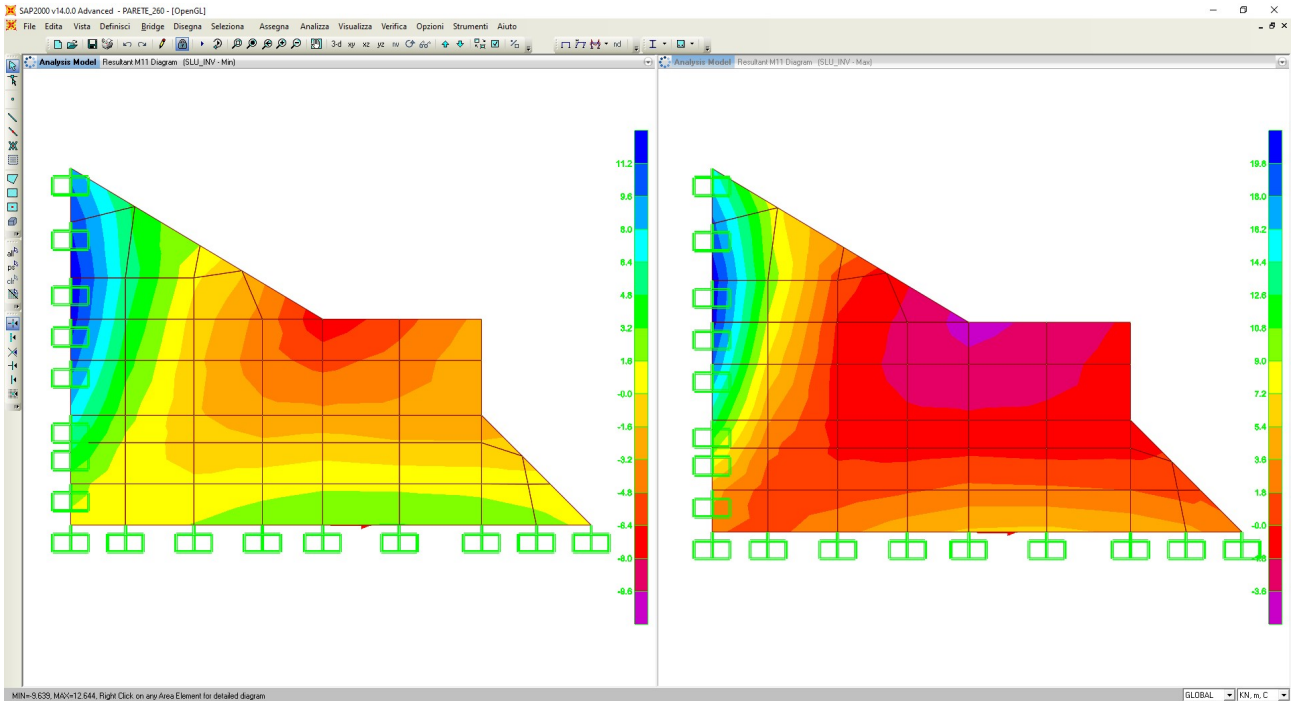


Andamento dell'azione assiale interna ($F_{22,min}$ e max in kN/m).

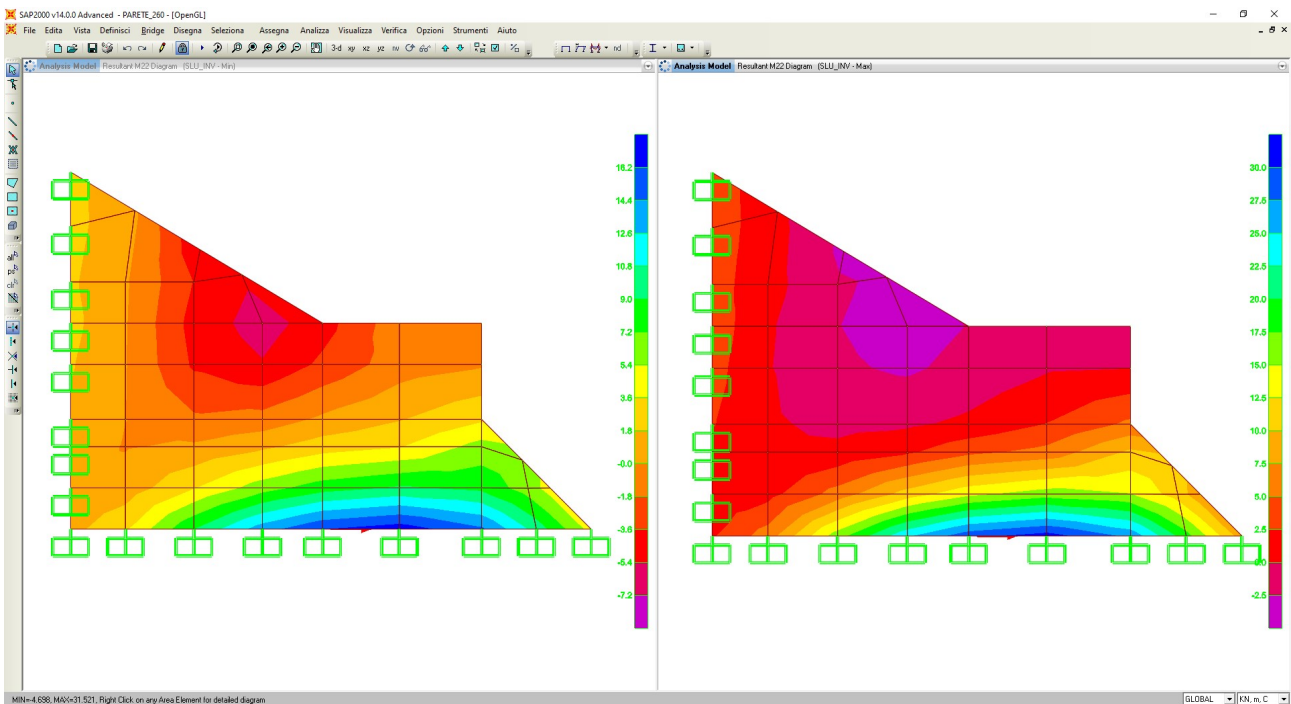
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
OPERE D'ARTE MINORI
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900
Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di	Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	78 di	158



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{11,min}$ e max in kNm/m).



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{22,min}$ e max in kNm/m).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

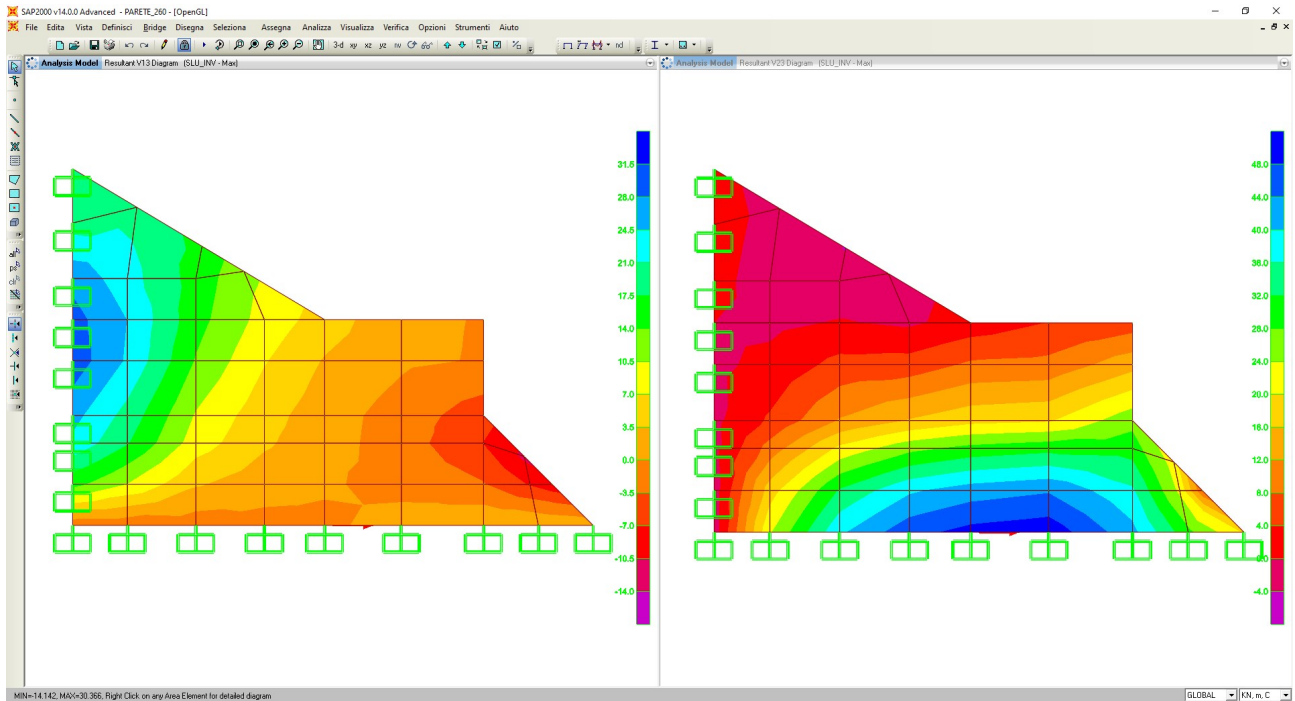
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	79 di 158



Andamento dell'azione tagliante interna (V_{13} e V_{13} in kN/m).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

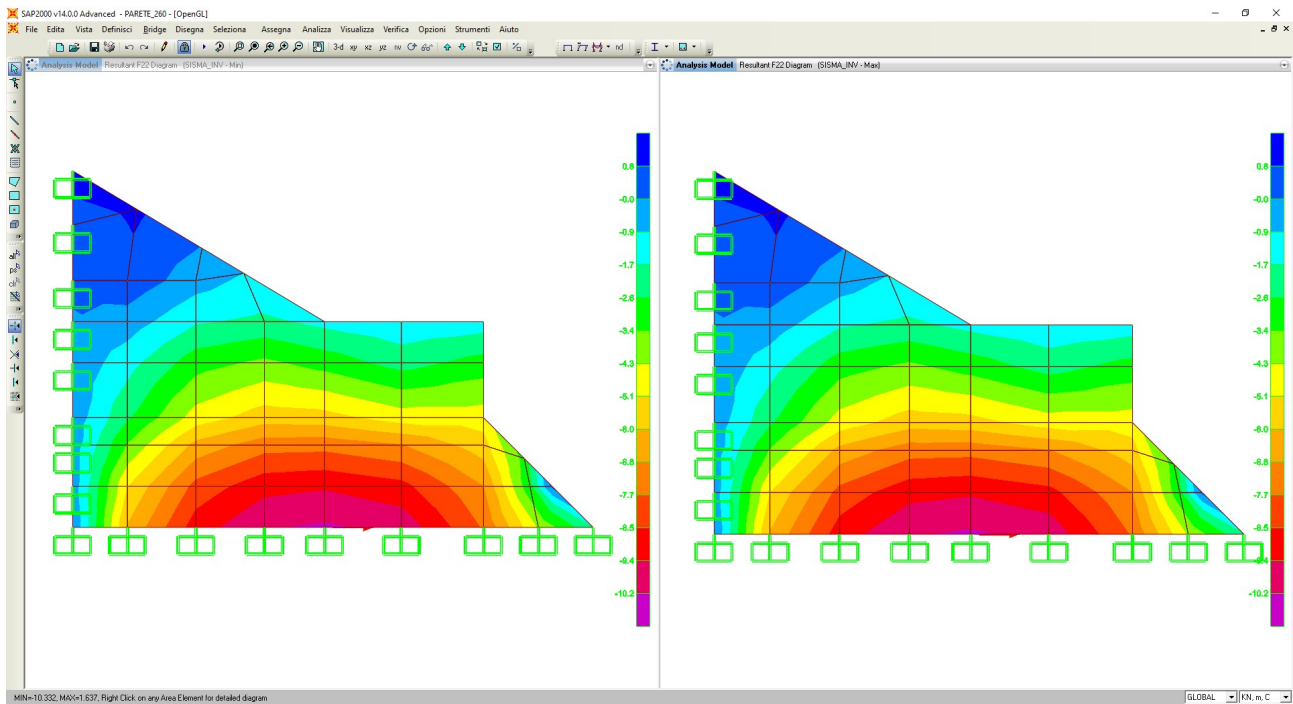
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

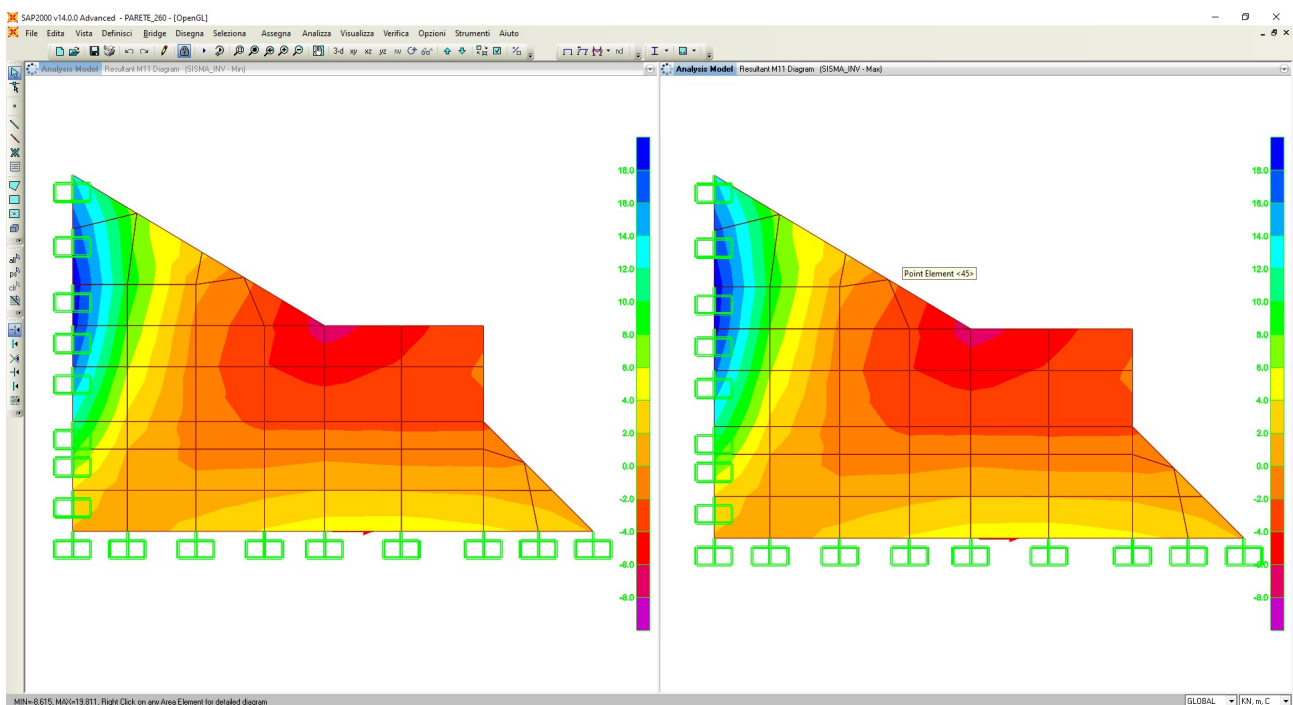
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	80 di 158

10.1.2 Azioni interne per la combinazione Sismica

Di seguito vengono riportate l'andamento delle sollecitazioni interne per l'involuppo delle combinazioni di carico agli stati limite ultimi SLU-Sisma.



Andamento dell'azione assiale interna ($F_{22, min}$ e max in kN/m).



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{11, min}$ e max in kNm/m).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

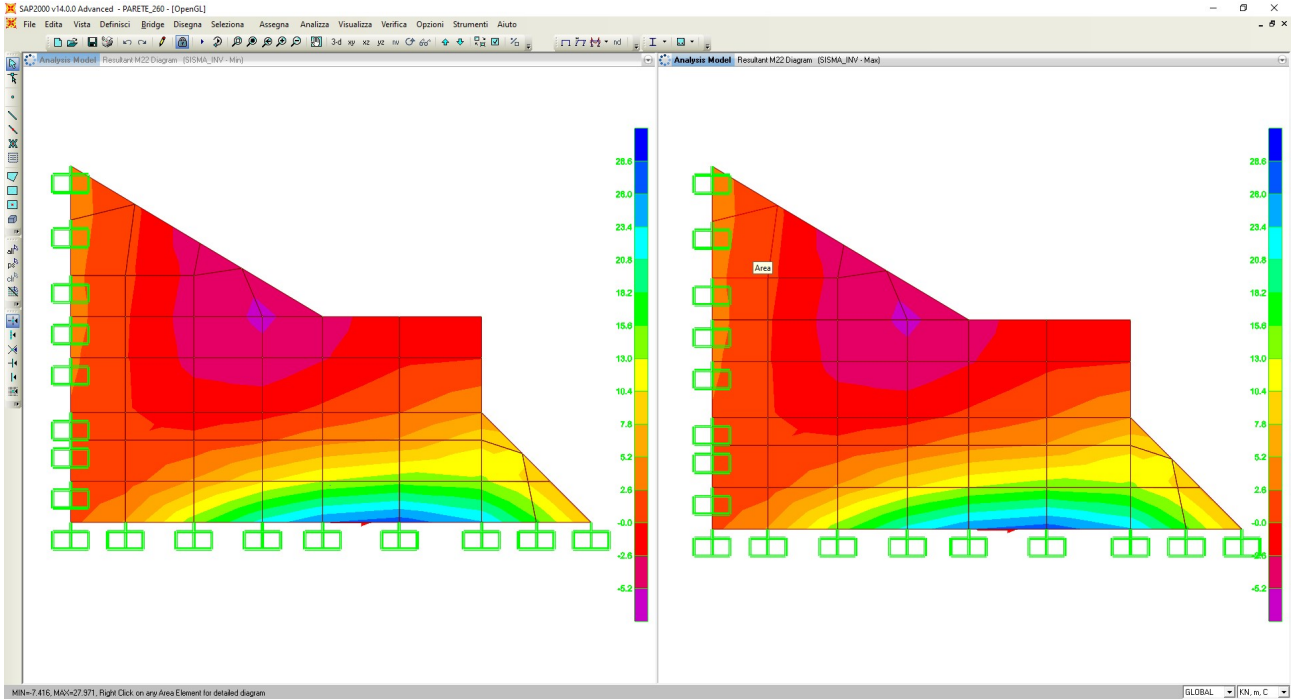
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

OPERE D'ARTE MINORI

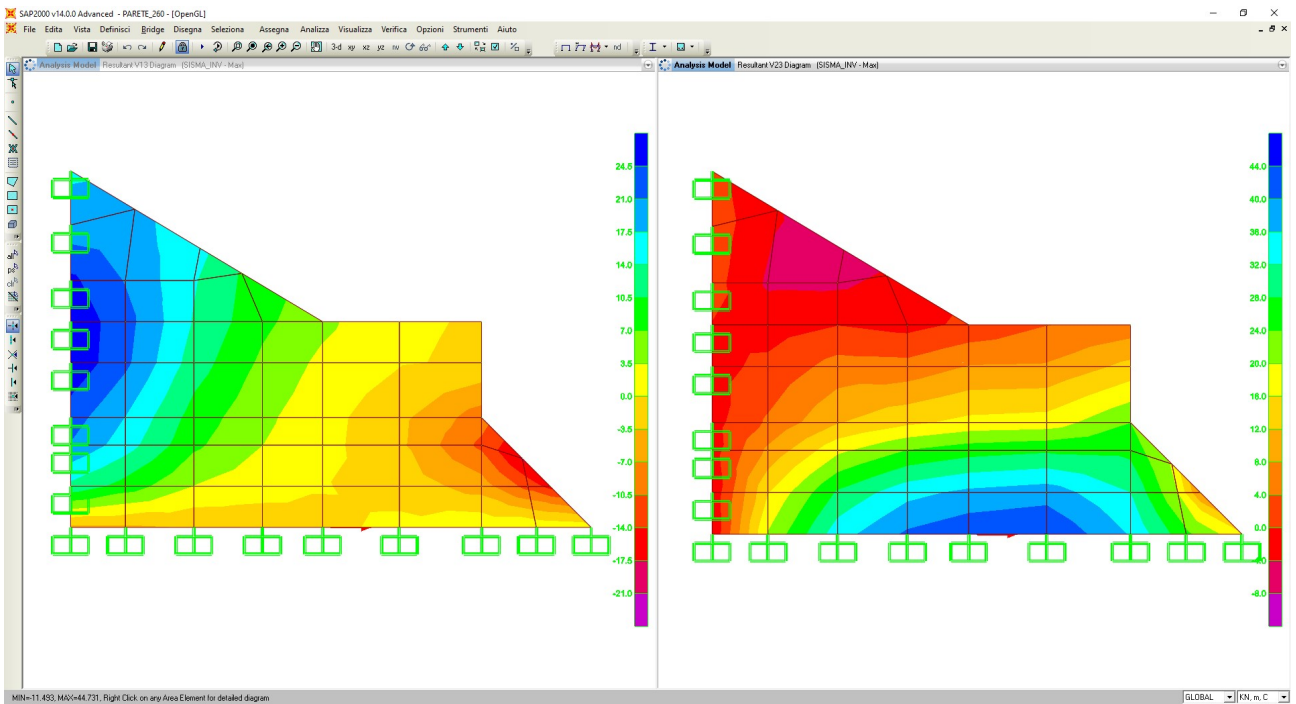
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	81 di 158



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{22,min}$ e $M_{22,max}$ in kNm/m)



Andamento dell'azione tagliante interna (V_{13} e V_{23} in kN/m).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

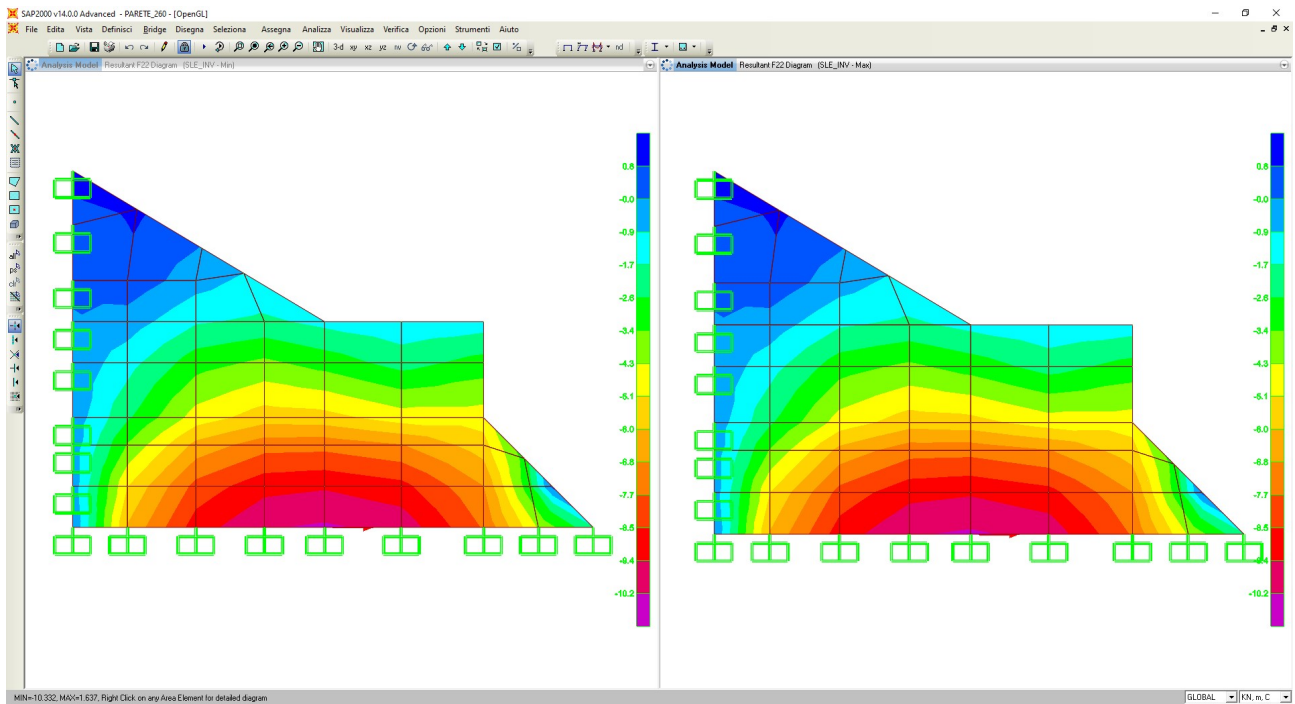
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

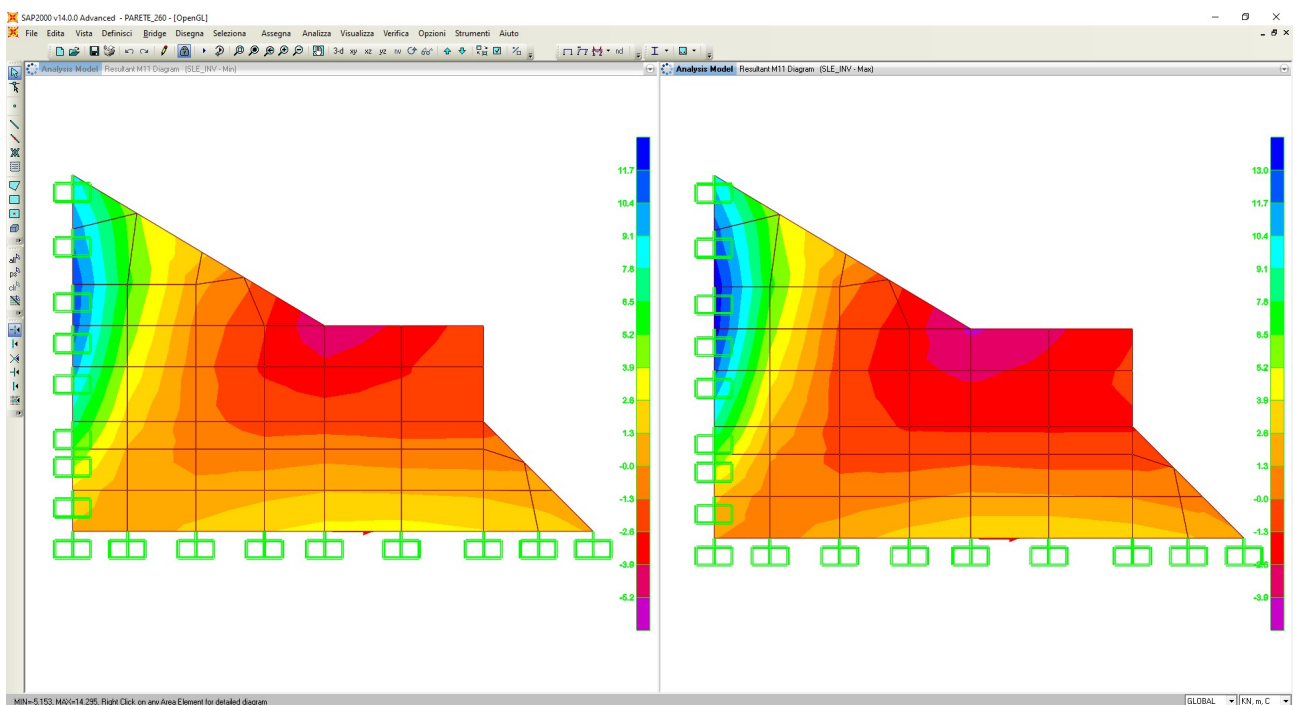
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	82 di 158

10.1.3 Azioni interne per la combinazione SLE Rara

Di seguito vengono riportate l'andamento delle sollecitazioni interne per l'involuppo delle combinazioni di carico agli stati limite di esercizio (Combinazione Rara).



Andamento dell'azione assiale interna ($F_{22, \min}$ e \max in kN/m).



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{11, \min}$ e \max in kNm/m).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

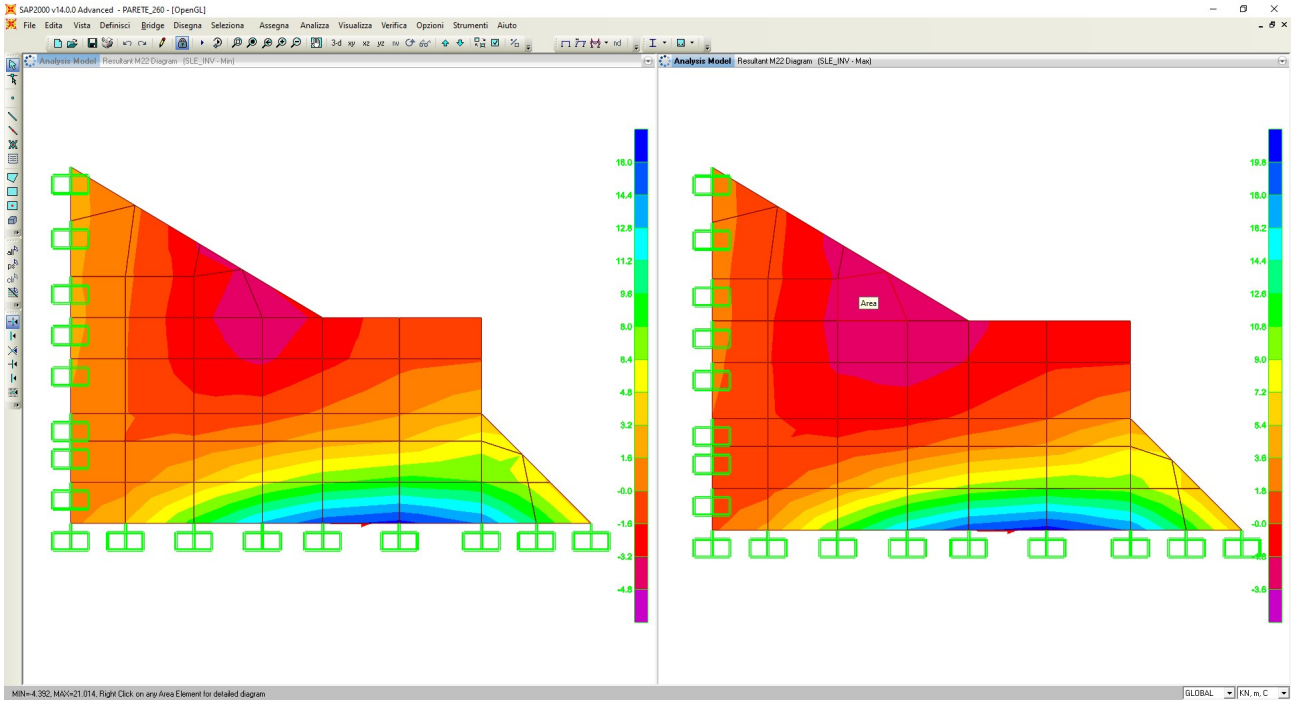
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	83 di 158



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{22,min}$ e max in kNm/m)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

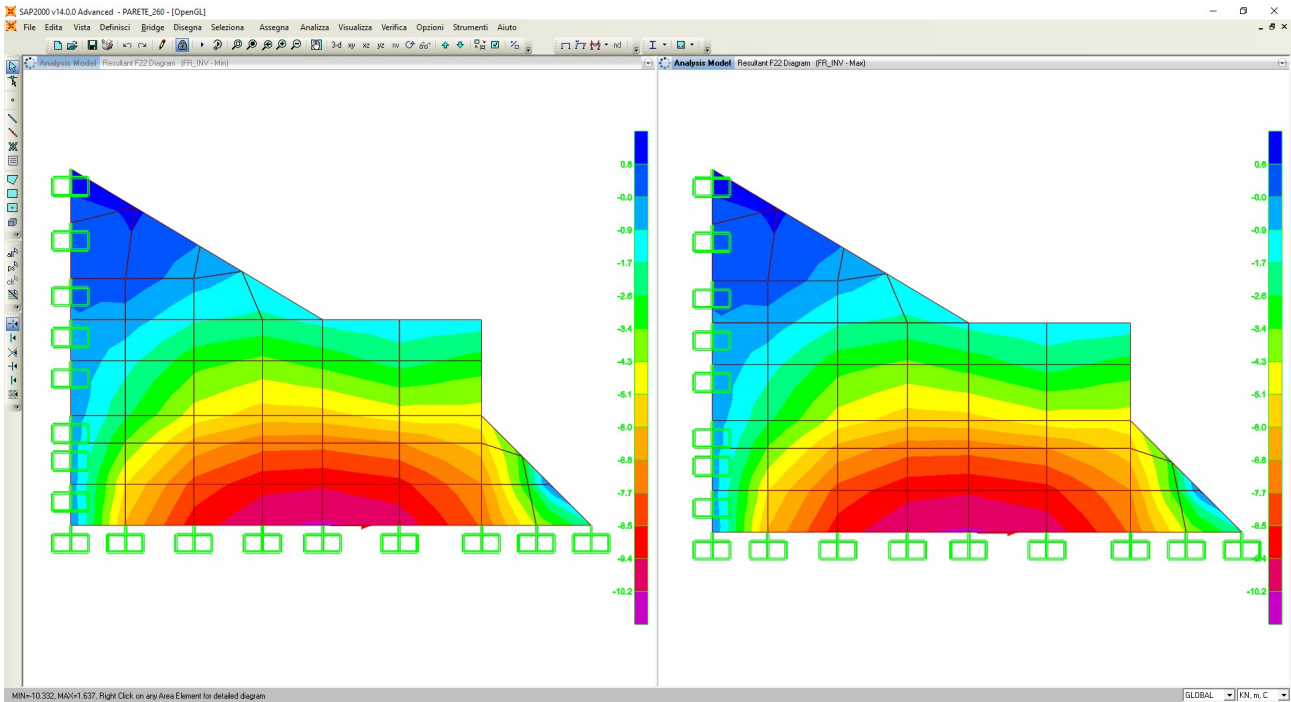
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

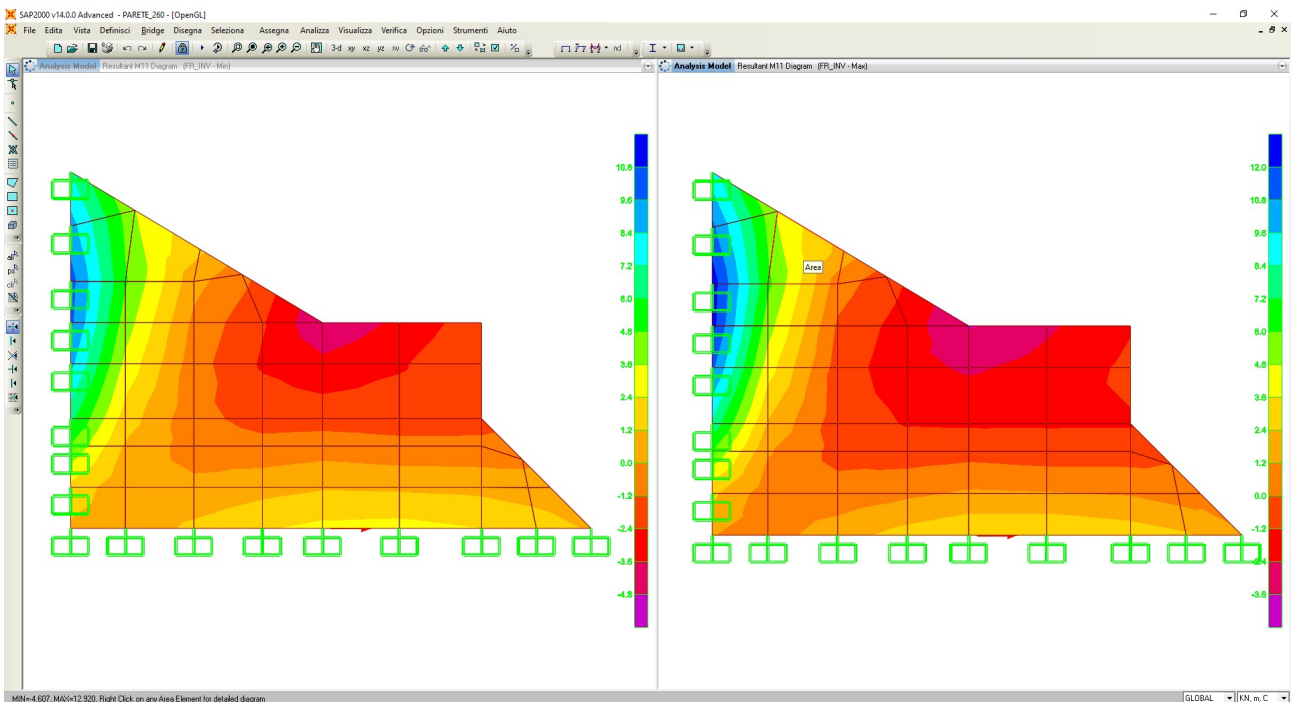
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	84 di 158

10.1.4 Azioni interne per la combinazione SLE Frequente

Di seguito vengono riportate l'andamento delle sollecitazioni interne per l'involuppo delle combinazioni di carico agli stati limite di esercizio (Combinazione Frequente).



Andamento dell'azione assiale interna (F_{22} min e max in kN/m).



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{11, min}$ e max in kNm/m)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

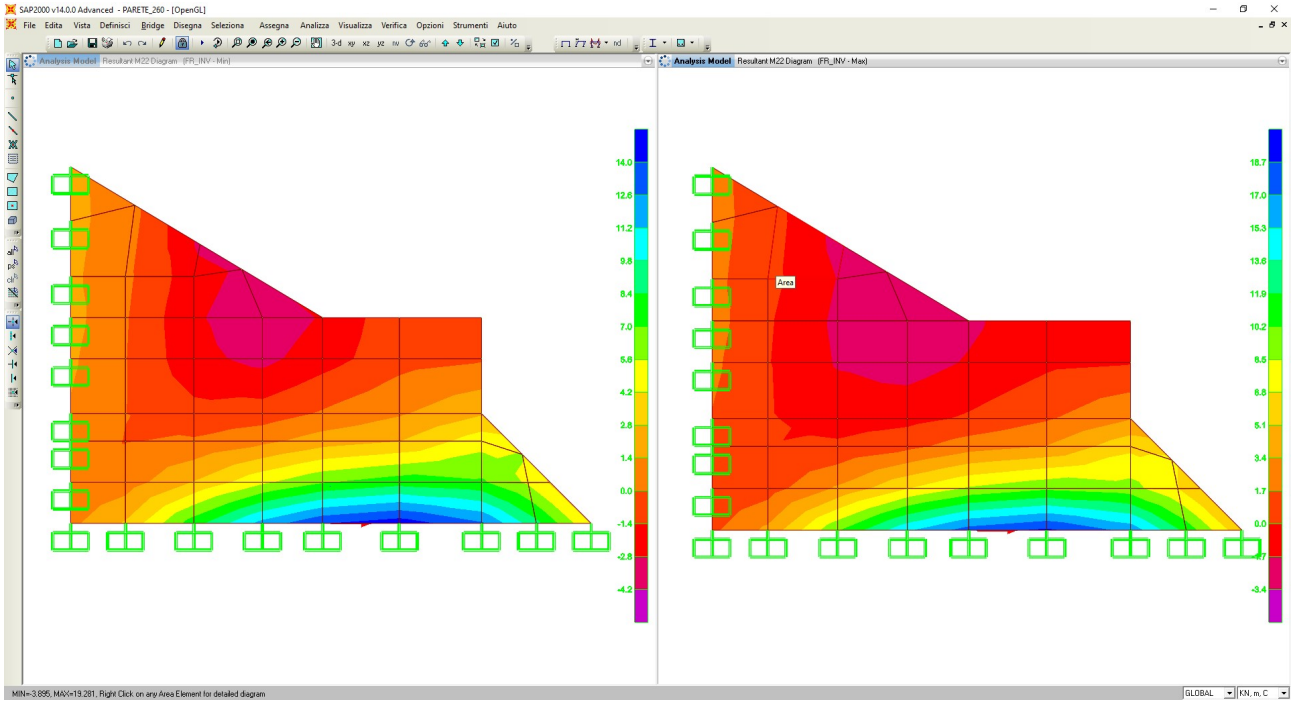
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	85 di 158



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{22,min}$ e $M_{22,max}$ in kNm/m)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

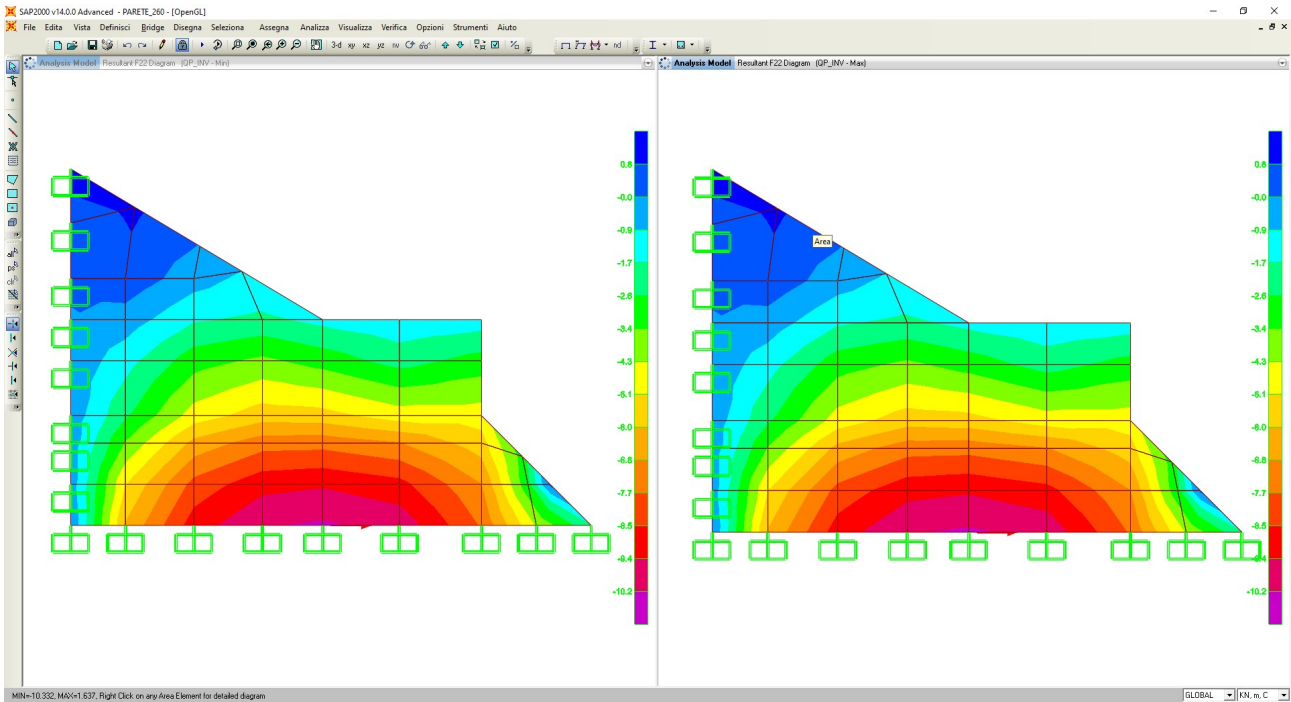
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

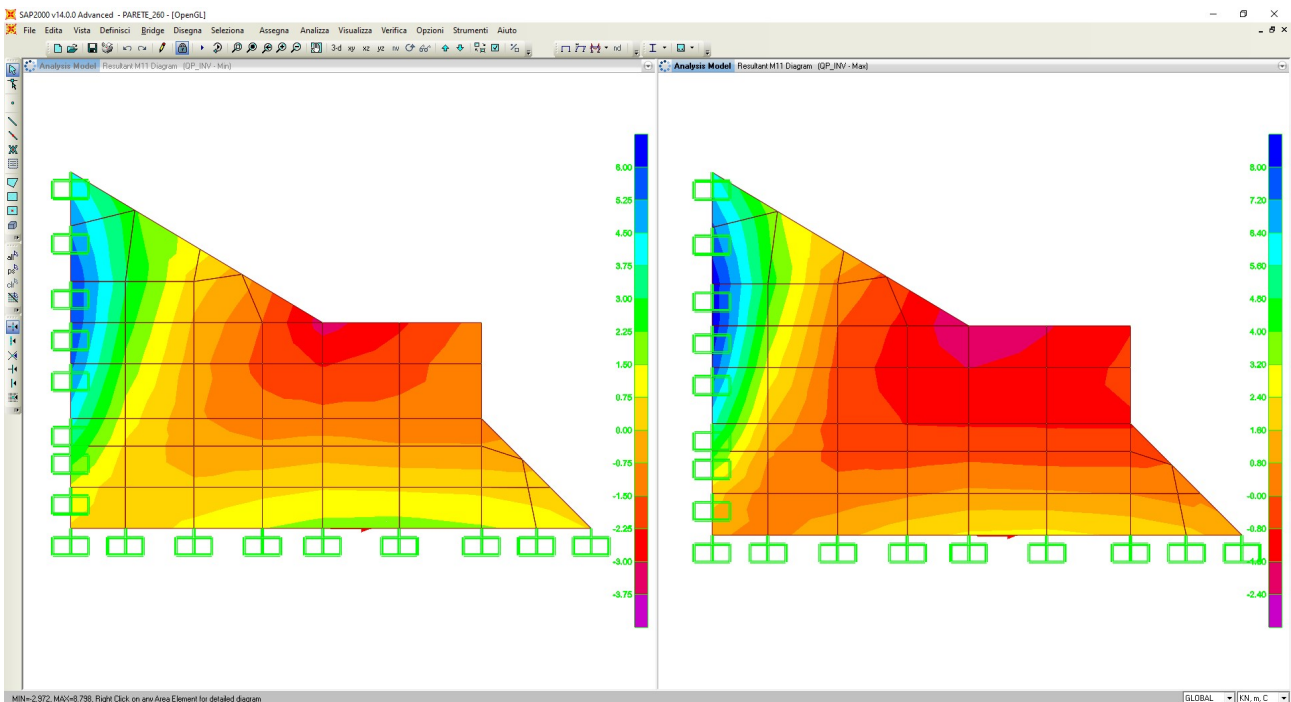
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	86 di 158

10.1.5 Azioni interne per la combinazione SLE Quasi permanente

Di seguito vengono riportate l'andamento delle sollecitazioni interne per l'involucro delle combinazioni di carico agli stati limite di esercizio (Combinazione Quasi permanente).



Andamento dell'azione assiale interna ($F_{22, min}$ e max in kN/m).



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{11, min}$ e max in kNm/m).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

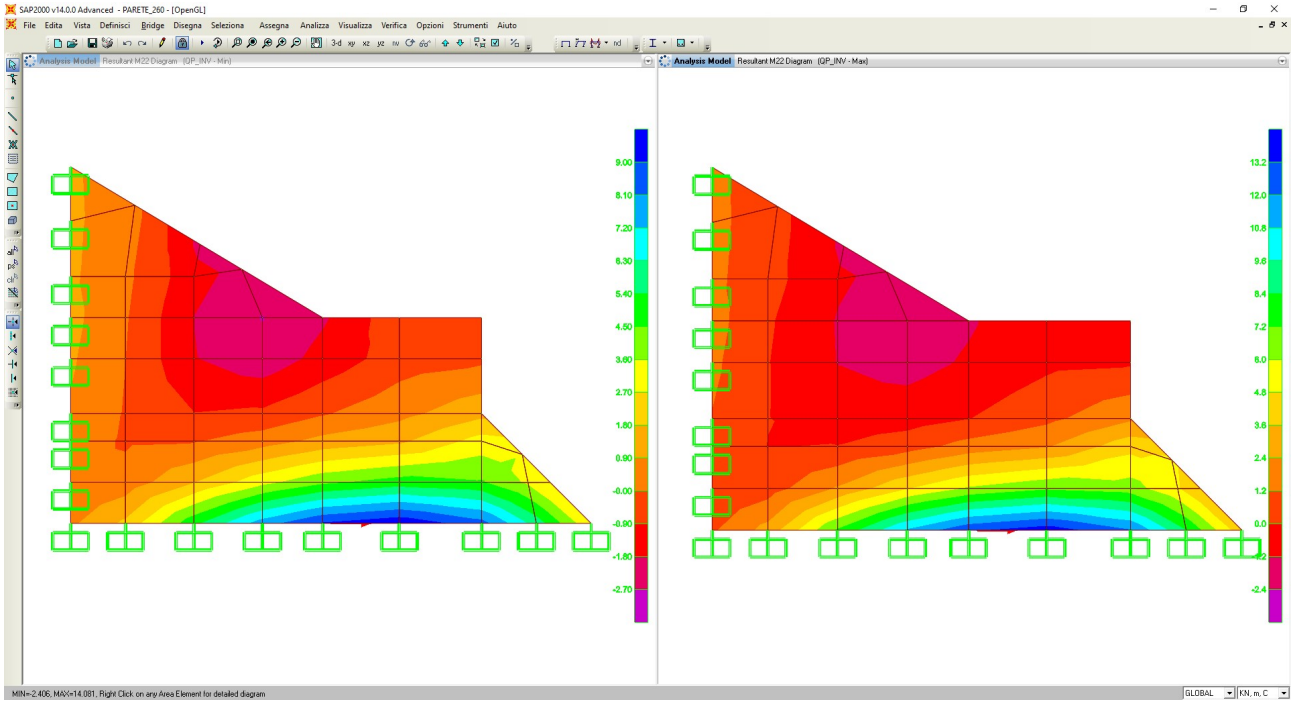
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc.	N.prog.	Rev.	Pag.di	Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	87 di	158



Andamento dell'azione flettente interna ($M_{22,min}$ e max in kNm/m)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

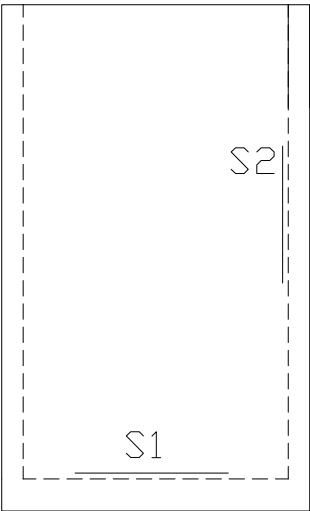
Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 88 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

10.2. VERIFICHE STRUTTURALI DELLA PARETE

Per ciascun elemento strutturale considerato di volta in volta vengono considerate diverse sezioni di verifica. Per ciascuna di esse viene specificato il quantitativo di armatura predisposto, sulla base del quale vengono condotte le verifiche strutturali riportate nei paragrafi seguenti.

Di seguito si riporta la posizione e il nome delle sezioni considerate ai fini delle verifiche per ciascun elemento strutturale.

Elemento strutturale	Sezioni	Posizione
Parete: armatura verticale	S1	<i>in prossimità dell'incastro della parete</i>
Parete: armatura orizzontale	S2	<i>in prossimità dell'incastro della parete</i>
		

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 89 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

Di seguito viene riportate le tabelle riepilogative delle sollecitazioni di verifica nelle sezioni sopra indicate:

Sezione	Comb.	F ₂₂ [kN/m]	V ₁₃ /V ₂₃ [kN/m]	M ₁₁ /M ₂₂ [kNm/m]
S1	SLU/SISMA	-14.3	48.0	30.0
S2	SLU/SISMA	/	31.5	19.6
Sezione	Comb.	F ₂₂ [kN/m]	V ₁₃ /V ₂₃ [kN/m]	M ₁₁ /M ₂₂ [kNm/m]
S1	SLE	-10.2	/	19.8
S2	SLE	/	/	13.0
Sezione	Comb.	F ₂₂ [kN/m]	V ₁₃ /V ₂₃ [kN/m]	M ₁₁ /M ₂₂ [kNm/m]
S1	FR	-10.2	/	18.7
S2	FR	/	/	12.0
Sezione	Comb.	F ₂₂ [kN/m]	V ₁₃ /V ₂₃ [kN/m]	M ₁₁ /M ₂₂ [kNm/m]
S1	QP	-10.2	/	13.2
S2	QP	/	/	8.00

P- (compressione); M- (fondazione: traz.ne estradosso; ritto: traz.ne fibre interne; soletta: traz.ne estradosso)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

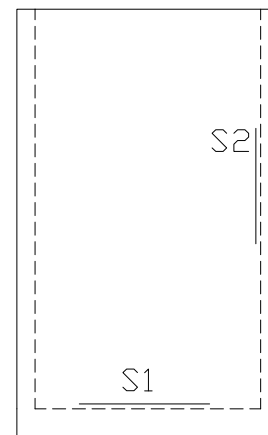
Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 90 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

10.3. RIEPILOGO DELLE ARMATURE PREDISPOSTE

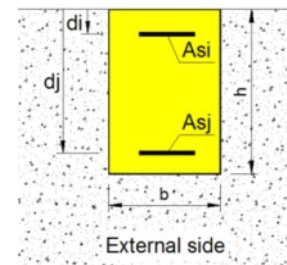
Di seguito si riassumono le caratteristiche geometriche (Larghezza della sezione B e altezza della sezione H) e le armature assunte per il dimensionamento dei principali elementi strutturali (numero, diametro e posizione delle barre previste per l'elemento di lunghezza unitaria).

10.3.1 Armatura verticale

Sezione	Dimensioni		Armature				
	B (m)	H (m)	d_i (mm)	n_i	ϕ_i (mm)	As_i (mm ²)	
1	1.00	0.30	5.8	5	12	565	
			d_j (mm)	n_j	f_j (mm)	As_j (mm ²)	
			24.2	5	12	565	



Internal side



External side

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

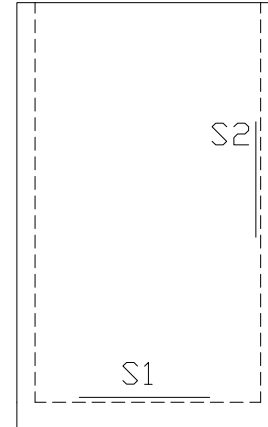
TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

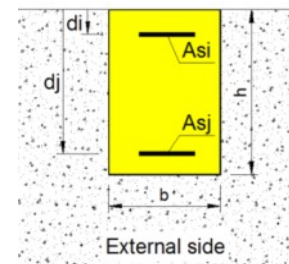
Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 91 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

10.3.2 Armatura orizzontale

Sezione	Dimensioni		Armature			
	B (m)	H (m)	d _i (mm)	n _i	ø _i (mm)	A _{s_i} (mm ²)
2	1.00	0.30	4.6	5	12	565
			d _j (mm)	n _j	f _j (mm)	A _{s_j} (mm ²)
			25.4	5	12	565



Internal side



External side

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
 OPERE D'ARTE MINORI
 TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900
 Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 92 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

10.4. VERIFICHE DI RESISTENZA AGLI S.L.U. (STR E SISMA)

10.4.1 S.L.U. per tensioni normali

La verifica di resistenza in condizioni ultime di una sezione presso-inflessa consiste nel soddisfacimento della seguente disuguaglianza:

$$\gamma = \frac{M_{Rd}}{M_{Ed}(N_{Ed})} \leq 1$$

Nei risultati riassunti di seguito verranno considerati i set di sollecitazioni derivanti dalla massimizzazione/minimizzazione delle sollecitazioni interne assiali ($F_{x,max}$ e $F_{x,min}$) e flettenti ($M_{y,max}$ e $M_{y,min}$) e per ciascuna di esse verranno calcolati i momenti resistenti (M_{Rd}) associati all'azione assiale agente e alle caratteristiche geometriche e meccaniche specificate per la sezione in esame. La verifica si considera soddisfatta quando il coefficiente di sfruttamento (C.S.) risulta inferiore all'unità.

10.4.1.1 Armatura verticale

Di seguito si riportano le verifiche condotte in cui si indica con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

M_{Rd} = azione flettente resistente, funzione dell'azione assiale sollecitante, espressa in kNm

C.S. = coefficiente di sfruttamento paria al rapporto fra l'azione flettente sollecitante e quella resistente

VERIFICHE FLESSIONALE DI RESISTENZA ALLO STATO LIMITE ULTIMO																
Sezioni di verifica S1																
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate															
	$F_{x,max}$				$F_{x,min}$				$M_{y,max}$				$M_{y,min}$			
	N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}^*	C.S.	N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}^*	C.S.	N_{Ed}	M_{Ed}^*	M_{Rd}^*	C.S.	N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}^*	C.S.
1	0	0	0	0	0	0	0	0	-14.30	30.0	51.53	0.58	0	0	0	0

* I momenti sono dichiarati in valore assoluto, ma tengono conto della reale direzione di azione dello stesso.

Con riferimento ai coefficienti di sfruttamento mostrati in tabella le verifiche agli S.L.U.-SISMA si ritengono soddisfatte.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 93 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

10.4.1.2 Armatura orizzontale

Di seguito si riportano le verifiche condotte in cui si indica con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

M_{Rd} = azione flettente resistente, funzione dell'azione assiale sollecitante, espressa in kNm

C.S. = coefficiente di sfruttamento paria al rapporto fra l'azione flettente sollecitante e quella resistente

VERIFICHE FLESSIONALE DI RESISTENZA ALLO STATO LIMITE ULTIMO (STR)																
Sezioni di verifica S2																
Combinazioni massimizzate e minimizzate																
Sez.	$F_{x,max}$				$F_{x,min}$				$M_{y,max}$				$M_{y,min}$			
	N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}^*	C.S.	N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}^*	C.S.	N_{Ed}	M_{Ed}^*	M_{Rd}^*	C.S.	N_{Ed}	M_{Ed}	M_{Rd}^*	C.S.
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.60	49.86	0.39	0	0	0	0

* I momenti sono dichiarati in valore assoluto, ma tengono conto della reale direzione di azione dello stesso.

Con riferimento ai coefficienti di sfruttamento mostrati in tabella le verifiche agli S.L.U.-SISMA si ritengono soddisfatte.

10.4.2 S.L.U. per azioni taglianti

La verifica di resistenza a taglio in condizioni ultime (SLU-SISMA) di una sezione in c.a. consiste nel soddisfacimento della seguente disuguaglianza:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

dove:

V_{Ed} = azione tagliante sollecitante di calcolo, valutata sotto la combinazione SLU-SISMA;

V_{Rd} = azione tagliante resistente.

Come già anticipato, la resistenza a taglio V_{Rd} viene dapprima calcolata con riferimento all'elemento privo di armatura resistente a taglio, ovvero si considera il contributo resistente a trazione del calcestruzzo e quello fornito dalle armature longitudinali tese.

Nel caso la verifica non risulti soddisfatta si procede al dimensionamento di un'armatura resistente a taglio e si considera come taglio resistente il minimo valore tra quello dato dalla resistenza di calcolo a "taglio trazione", riferita all'armatura dedicata, e quello dato dalla resistenza a taglio a "taglio compressione", associata al nucleo in calcestruzzo.

Di seguito si riassumono le caratteristiche meccaniche a cui si è fatto riferimento nelle verifiche a taglio.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 94 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

10.4.2.1 Sezione verticale

Verifica a taglio sez. 1					
<i>Elementi senza armatura trasversale a taglio</i>					
<i>- Verifica del conglomerato</i>					
$VRd = [0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d =$		111.61	kN		
VEd =	48.00 kN		ok		
con:					
$K = 1 + (200/d)^{1/2} =$	1.909		≤ 2		
Rck =	40	N/mm ²			
$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$	0.532	N/mm ²			
fck = 0,83 · Rck =	33.2	N/mm ²			
fcd = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	18.81	N/mm ²			
$\rho_1 = A_{sl} / (bw \cdot d) =$	0.00233		$\leq 0,02$		
copriferro =	58.00	mm			
d =	242	mm			
H =	300.00	mm			
bw =	1000	mm			
Asl =	565	mm ²	5	φ	12
N_{Ed} =	15.60	kN			
$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c =$	0.052	N/mm ²	$\leq 0,2 \cdot f_{cd}$		

C.S. = 0.43

Con riferimento ai coefficienti di sfruttamento riportati in tabella le verifiche a taglio agli S.L.U.-SISMA si ritengono soddisfatte.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 95 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

10.4.2.2 Sezione orizzontale

Verifica a taglio sez.2			
<i>Elementi senza armatura trasversale a taglio</i>			
<i>- Verifica del conglomerato</i>			
$VRd = [0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot bw \cdot d =$	112.03	kN	
VEd =	31.50	kN	ok
con:			
$K = 1 + (200/d)^{1/2} =$	1.887		≤ 2
Rck =	40	N/mm ²	
$v_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} =$	0.523	N/mm ²	
fck = 0,83 · Rck =	33.2	N/mm ²	
fcd = $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c =$	18.81	N/mm ²	
$\rho_1 = A_{sl} / (bw \cdot d) =$	0.00222		$\leq 0,02$
copriferro =	46.00	mm	
d =	254	mm	
H =	300.00	mm	
bw =	1000	mm	
Asl =	565	mm ²	5 ϕ 12
N_{Ed} =	0.00	kN	
$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c =$	0.000	N/mm ²	$\leq 0,2 \cdot f_{cd}$

C.S. = 0.28

Con riferimento ai coefficienti di sfruttamento riportati in tabella le verifiche a taglio agli S.L.U. STR si ritengono soddisfatte.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 96 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

10.5. VERIFICHE TENSIONALI AGLI S.L.E.

Le verifiche condotte consistono nel controllo del quadro tensionale che interessa il calcestruzzo e l'acciaio o nel controllo dell'apertura di fessura.

10.5.1 Limitazione delle tensioni – S.L.E. Rara

Le verifiche sono condotte con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE Rara ottenuti massimizzando e minimizzando l'azione interna flessionale sulle singole sezioni. Tali verifiche tensionali mirano a verificare che gli sforzi massimi/minimi nel calcestruzzo (σ_c) e nell'acciaio (σ_s) rispettino le seguenti limitazioni:

$$\sigma_c \leq 0.60 f_{ck} = 19.2 \text{ MPa (parete: } R_{ck}=40)$$

$$\sigma_s \leq 0.80 f_{yk} = 360 \text{ MPa}$$

10.5.1.1 Armatura verticale

VERIFICHE TENSIONALI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (SLE RARA)										
Sezioni di verifica S1										
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate									
	$M_{y,max}$					$M_{y,min}$				
	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$
1	-10.2	19.8	24.2	-3.15	147.02	0	0	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

y = posizione dell'asse neutro espresso in cm

σ_c = tensione minima nel calcestruzzo espressa in MPa

σ_s = tensione minima nell'acciaio espressa in MPa

Visti i livelli tensionali effettivi e considerate le limitazioni indicate sopra, la verifica si ritiene soddisfatta.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 97 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

10.5.1.2 Armatura orizzontale

VERIFICHE TENSIONALI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (SLE RARA)										
Sezioni di verifica S2										
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate									
	$M_{y,max}$					$M_{y,min}$				
	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$
2	0	13.0	24.4	-2.08	102.83	0	-0	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

y = posizione dell'asse neutro espresso in cm

σ_c = tensione minima nel calcestruzzo espressa in MPa

σ_s = tensione minima nell'acciaio espressa in MPa

Visti i livelli tensionali effettivi e considerate le limitazioni indicate sopra, la verifica si ritiene soddisfatta.

10.5.2 Limitazione delle tensioni – S.L.E. Quasi Permanente

Le verifiche sono condotte con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE Quasi permanente ottenuti massimizzando e minimizzando l'azione interna flessionale sulle singole sezioni considerate. Tali verifiche tensionali mirano a verificare che gli sforzi massimi/minimi nel calcestruzzo (σ_c) rispettino la seguente limitazione:

$$\sigma_c \leq 0.45 f_{ck} = 14.4 \text{ MPa (parete: Rck=40)}$$

10.5.2.1 Armatura verticale

VERIFICHE TENSIONALI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (SLE QUASI PERMANENTE)										
Sezioni di verifica S1										
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate									
	$M_{y,max}$					$M_{y,min}$				
	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$
1	-10.2	13.2	23.7	-2.10	94.83	0	0	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

y = posizione dell'asse neutro espresso in cm

σ_c = tensione minima nel calcestruzzo espressa in MPa

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 98 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

σ_s = tensione minima nell'acciaio espressa in MPa

Visti i livelli tensionali effettivi e considerate le limitazioni indicate sopra, la verifica si ritiene soddisfatta .

10.5.2.2 Armatura orizzontale

VERIFICHE TENSIONALI ALLO STATO LIMITE DI ESERCIZIO (SLE QUASI PERMANENTE)										
Sezioni di verifica S2										
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate									
	$M_{y,max}$					$M_{y,min}$				
	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$	N_{Ed}	M_{Ed}	y	$\sigma_{c,min}$	$\sigma_{s,max}$
2	0	8.0	24.2	-1.28	63.28	0	0	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

y = posizione dell'asse neutro espresso in cm

σ_c = tensione minima nel calcestruzzo espressa in MPa

σ_s = tensione minima nell'acciaio espressa in MPa

Visti i livelli tensionali effettivi e considerate le limitazioni indicate sopra, la verifica si ritiene soddisfatta.

10.5.3 Verifiche di fessurazione – S.L.E. Frequente

Con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE frequente desunti massimizzando/minimizzando le azioni flettenti interne per le sezioni di riferimento di ciascun elemento strutturale, si procede alla verifica di fessurazione considerando i seguenti parametri per la definizione dell'apertura limite di fessura compatibile con i seguenti parametri meccanici e ambientali:

Materiale		
E_{cm}	33721	[MPa]
f_{ctm}	3.02	[MPa]
E_s	210000	[MPa]
α_e	6.72	[-]

Elemento Strutturale	Caratteristiche ambientali
<i>Plinto</i>	MODERATAMENTE AGGRESSIVO
<i>Soletta superiore</i>	MODERATAMENTE AGGRESSIVO
<i>Ritti di elevazione</i>	MODERATAMENTE AGGRESSIVO

Sensibilità delle barre
POCO SENSIBILI

Tipo di barre d'acciaio		
B450C		
β_1	1.0	[-]

Durata del carico		
breve durata		
β_2	1,0	[-]

Pertanto, l'apertura limite di fessura risulta pari a:

	LATO INTERNO	LATO CONTROTERRA
--	--------------	------------------

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 99 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	--------------------------

Elemento Strutturale	w_{lim} [mm]	w_{lim} [mm]
Parete	0,30	0,30

Per brevità, per ciascuna sezione presa in esame verranno riportati i dati di verifica riferiti alla combinazione massima o minima che conduce all'apertura di fessura massima.

10.5.3.1 Armatura verticale

Le verifiche sono condotte con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE Frequente ottenuti massimizzando e minimizzando l'azione interna flessionale sulle singole sezioni considerate. Tali verifiche fessurative mirano a verificare che le aperture delle fessure nel calcestruzzo (w) rispettino la seguente limitazione:

$w \leq 0.30$ mm (lato controterra)

$w \leq 0.30$ mm (lato interno;)

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE FREQUENTE)						
Sezioni di verifica S1						
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate					
	$M_{y,max}$			$M_{y,min}$		
	N_{Ed}	M_{Ed}	w	N_{Ed}	M_{Ed}	w
1	-10.2	18.7	0.163	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

w = apertura delle fessure in mm

Visti i valori di apertura massima di fessura sopra riportati, la verifica si ritiene soddisfatta.

10.5.3.2 Armatura orizzontale

Le verifiche sono condotte con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE Frequente ottenuti massimizzando e minimizzando l'azione interna flessionale sulle singole sezioni considerate. Tali verifiche fessurative mirano a verificare che le aperture delle fessure nel calcestruzzo (w) rispettino la seguente limitazione:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 100 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

$w \leq 0.30$ mm (lato interno)

$w \leq 0.30$ mm (lato controterra)

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE FREQUENTE)						
Sezioni di verifica						
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate					
	$M_{y,max}$			$M_{y,min}$		
	N_{Ed}	M_{Ed}	w	N_{Ed}	M_{Ed}	w
2	0	12.0	0.112	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

w = apertura delle fessure in mm

Visti i valori di apertura massima di fessura sopra riportati, la verifica si ritiene soddisfatta.

10.5.4 Verifiche di fessurazione – S.L.E. Quasi Permanente

Con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE quasi permanente desunti massimizzando/minimizzando le azioni flettenti interne per le sezioni di riferimento di ciascun elemento strutturale, si procede alla verifica di fessurazione considerando i seguenti parametri per la definizione dell'apertura di fessura limite compatibile con i seguenti parametri meccanici e ambientali:

Materiale		
E_{cm}	33721	[MPa]
f_{ctm}	3.02	[MPa]
E_s	210000	[MPa]
α_e	6.72	[-]

Elemento Strutturale	Caratteristiche ambientali
Plinto	MODERATAMENTE AGGRESSIVO
Soletta superiore	MODERATAMENTE AGGRESSIVO
Ritti di elevazione	MODERATAMENTE AGGRESSIVO

Sensibilità delle barre
POCO SENSIBILI

Tipo di barre d'acciaio		
B450C		
β_1	1.0	[-]

Durata del carico		
lunga durata		
β_2	0.5	[-]

Pertanto l'apertura limite di fessura risulta pari a:

	LATO INTERNO	LATO CONTROTERRA
Elemento Strutturale	w_{lim} [mm]	w_{lim} [mm]

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 101 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

Parete	0,20	0,20
--------	------	------

Per brevità, per ciascuna sezione presa in esame verranno riportati i dati di verifica riferiti alla combinazione massima o minima che conduce all'apertura di fessura massima.

10.5.4.1 Armatura verticale

Le verifiche sono condotte con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE Quasi permanente ottenuti massimizzando e minimizzando l'azione interna flessionale sulle singole sezioni considerate. Tali verifiche fessurative mirano a verificare che le aperture delle fessure nel calcestruzzo (w) rispettino la seguente limitazione:

$$w \leq 0.20 \text{ mm (lato controterra)}$$

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE QUASI PERMANENTE)						
Sezioni di verifica S1						
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate					
	$M_{y,max}$			$M_{y,min}$		
	N_{Ed}	M_{Ed}	w	N_{Ed}	M_{Ed}	w
1	-10.2	13.2	0.112	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

w = apertura delle fessure in mm

Visti i valori di apertura massima di fessura sopra riportati, la verifica si ritiene soddisfatta.

10.5.4.2 Armatura orizzontale

Le verifiche sono condotte con riferimento ai set di sollecitazioni della combinazione SLE Quasi permanente ottenuti massimizzando e minimizzando l'azione interna flessionale sulle singole sezioni considerate. Tali verifiche fessurative mirano a verificare che le aperture delle fessure nel calcestruzzo (w) rispettino la seguente limitazione:

$$w \leq 0.20 \text{ mm (lato interno)}$$

$$w \leq 0.20 \text{ mm (lato controterra)}$$



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 102 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

VERIFICHE A FESSURAZIONE (SLE QUASI PERMANENTE)						
Sezioni di verifica						
Sez.	Combinazioni massimizzate e minimizzate					
	$M_{y,max}$			$M_{y,min}$		
	N_{Ed}	M_{Ed}	w	N_{Ed}	M_{Ed}	w
2	0	8.00	0.075	0	0	0

con:

N_{Ed} = azione assiale sollecitante espressa in kN

M_{Ed} = azione flettente sollecitante espressa in kNm

w = apertura delle fessure in mm

Visti i valori di apertura massima di fessura sopra riportati, la verifica si ritiene soddisfatta.



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 103 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

11. ALLEGATI

11.1. TABULATI DI CALCOLO SOLLECITAZIONI POZZETTO IMBOCCO

SAP2000 v14.0.0 9/8/21 10:42:11

Table: Area Loads - Gravity

Area	LoadPat	CoordSys	MultiplierX	MultiplierY	MultiplierZ
32	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
33	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
34	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
35	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
36	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
42	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
43	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
44	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
45	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
46	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
52	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
53	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
54	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
55	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
56	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
62	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
63	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
64	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
65	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
66	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
72	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
73	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
74	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
75	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
76	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
82	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
83	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
84	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
85	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
86	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000

Table: Area Loads - Surface Pressure

Area	LoadPat	Face	Pressure KN/m2	JtPattern
32	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
33	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
34	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
35	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
36	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
42	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
43	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
44	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
45	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
46	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
52	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
53	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
54	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
55	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
56	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
62	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
63	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
64	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
65	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
66	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
72	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
73	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
74	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
75	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
76	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prop. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 104 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

82	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
83	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
84	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
85	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
86	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER

Table: Area Loads - Uniform

Area	LoadPat	CoordSys	Dir	UnifLoad KN/m2
32	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
32	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
33	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
33	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
34	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
34	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
35	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
35	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
36	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
36	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
42	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
42	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
43	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
43	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
44	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
44	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
45	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
45	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
46	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
46	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
52	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
52	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
53	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
53	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
54	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
54	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
55	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
55	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
56	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
56	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
62	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
62	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
63	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
63	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
64	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
64	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
65	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
65	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
66	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
66	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
72	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
72	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
73	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
73	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
74	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
74	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
75	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
75	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
76	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
76	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
82	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
82	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
83	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
83	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
84	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
84	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
85	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
85	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10
86	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
86	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-17.10

Table: Area Section Assignments

Area	Section	MatProp
------	---------	---------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 105 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

32	SOL	Default
33	SOL	Default
34	SOL	Default
35	SOL	Default
36	SOL	Default
42	SOL	Default
43	SOL	Default
44	SOL	Default
45	SOL	Default
46	SOL	Default
52	SOL	Default
53	SOL	Default
54	SOL	Default
55	SOL	Default
56	SOL	Default
62	SOL	Default
63	SOL	Default
64	SOL	Default
65	SOL	Default
66	SOL	Default
72	SOL	Default
73	SOL	Default
74	SOL	Default
75	SOL	Default
76	SOL	Default
82	SOL	Default
83	SOL	Default
84	SOL	Default
85	SOL	Default
86	SOL	Default

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
SISMA-	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No
SISMA-			Linear Static	Ex	1.000000	
SISMA-			Linear Static	Ez	0.300000	
SISMA-			Linear Static	SPTS, SX	1.000000	
SISMA-			Linear Static	SPT_SX	1.000000	
SISMA-			Linear Static	SPT_DX	1.000000	
SISMA-			Linear Static	PERM	1.000000	
SISMA+	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No
SISMA+			Linear Static	Ex	1.000000	
SISMA+			Linear Static	Ez	-0.300000	
SISMA+			Linear Static	SPTS, SX	1.000000	
SISMA+			Linear Static	SPT_SX	1.000000	
SISMA+			Linear Static	SPT_DX	1.000000	
SISMA+			Linear Static	PERM	1.000000	
AII_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No
AII_1			Linear Static	PERM	1.000000	
AII_1			Linear Static	QTS_1	1.000000	
AII_1			Linear Static	QUDL	1.000000	
AII_1			Linear Static	SPT_SX	1.000000	
AII_1			Linear Static	SPT_DX	1.000000	
AII_1			Linear Static	QTS_TERGO	1.000000	
AII_1			Linear Static	QUDL_TERGO	1.000000	
AII_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No
AII_2			Linear Static	PERM	1.000000	
AII_2			Linear Static	QTS_2	1.000000	
AII_2			Linear Static	QUDL	1.000000	
AII_2			Linear Static	SPT_SX	0.700000	
AII_2			Linear Static	SPT_DX	0.700000	
AII_2			Linear Static	QTS_TERGO	1.000000	
AII_2			Linear Static	QUDL_TERGO	1.000000	
AIII_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No
AIII_1			Linear Static	PERM	1.000000	
AIII_1			Linear Static	QTS_1	1.000000	
AIII_1			Linear Static	QUDL	1.000000	
AIII_1			Linear Static	SPT_SX	1.000000	
AIII_1			Linear Static	SPT_DX	1.000000	
AIII_1			Linear Static	QTS_TERGO	1.000000	
AIII_1			Linear Static	QUDL_TERGO	1.000000	
AIII_1			Linear Static	FREN	1.000000	
AIII_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	106 di 158

AIII_2			Linear	Static	PERM	1.000000		
AIII_2			Linear	Static	QTS_2	1.000000		
AIII_2			Linear	Static	QUDL	1.000000		
AIII_2			Linear	Static	SPT_SX	0.700000		
AIII_2			Linear	Static	SPT_DX	0.700000		
AIII_2			Linear	Static	QTS_TERGO	1.000000		
AIII_2			Linear	Static	QUDL_TERGO	1.000000		
AIII_2			Linear	Static	FREN	1.000000		
FRII_1	Linear Add	No	Linear	Static	PP	1.000000	No	
FRII_1			Linear	Static	PERM	1.000000		
FRII_1			Linear	Static	QTS_1	1.000000		
FRII_1			Linear	Static	QUDL	1.000000		
FRII_1			Linear	Static	SPT_SX	1.000000		
FRII_1			Linear	Static	SPT_DX	1.000000		
FRII_1			Linear	Static	QTS_TERGO	0.750000		
FRII_1			Linear	Static	QUDL_TERGO	0.750000		
FRII_2	Linear Add	No	Linear	Static	PP	1.000000	No	
FRII_2			Linear	Static	PERM	1.000000		
FRII_2			Linear	Static	QTS_2	1.000000		
FRII_2			Linear	Static	QUDL	1.000000		
FRII_2			Linear	Static	SPT_SX	0.700000		
FRII_2			Linear	Static	SPT_DX	0.700000		
FRII_2			Linear	Static	QTS_TERGO	0.750000		
FRII_2			Linear	Static	QUDL_TERGO	0.750000		
FRIII_1	Linear Add	No	Linear	Static	PP	1.000000	No	
FRIII_1			Linear	Static	PERM	1.000000		
FRIII_1			Linear	Static	QTS_1	0.750000		
FRIII_1			Linear	Static	QUDL	0.750000		
FRIII_1			Linear	Static	SPT_SX	1.000000		
FRIII_1			Linear	Static	SPT_DX	1.000000		
FRIII_1			Linear	Static	QTS_TERGO	0.750000		
FRIII_1			Linear	Static	QUDL_TERGO	0.750000		
FRIII_1			Linear	Static	FREN	0.750000		
FRIII_2	Linear Add	No	Linear	Static	PP	1.000000	No	
FRIII_2			Linear	Static	PERM	1.000000		
FRIII_2			Linear	Static	QTS_2	0.750000		
FRIII_2			Linear	Static	QUDL	0.750000		
FRIII_2			Linear	Static	SPT_SX	0.700000		
FRIII_2			Linear	Static	SPT_DX	0.700000		
FRIII_2			Linear	Static	QTS_TERGO	0.750000		
FRIII_2			Linear	Static	QUDL_TERGO	0.750000		
FRIII_2			Linear	Static	FREN	0.750000		
SLUII_1	Linear Add	No	Linear	Static	PP	1.500000	No	
SLUII_1			Linear	Static	PERM	1.500000		
SLUII_1			Linear	Static	QTS_1	1.500000		
SLUII_1			Linear	Static	QUDL	1.500000		
SLUII_1			Linear	Static	SPT_SX	1.500000		
SLUII_1			Linear	Static	SPT_DX	1.500000		
SLUII_1			Linear	Static	QTS_TERGO	1.500000		
SLUII_1			Linear	Static	QUDL_TERGO	1.500000		
SLUII_2	Linear Add	No	Linear	Static	PP	1.500000	No	
SLUII_2			Linear	Static	PERM	1.500000		
SLUII_2			Linear	Static	QTS_2	1.500000		
SLUII_2			Linear	Static	QUDL	1.500000		
SLUII_2			Linear	Static	SPT_SX	0.500000		
SLUII_2			Linear	Static	SPT_DX	0.500000		
SLUII_2			Linear	Static	QTS_TERGO	1.500000		
SLUII_2			Linear	Static	QUDL_TERGO	1.500000		
SLUIII_1	Linear Add	No	Linear	Static	PP	1.500000	No	
SLUIII_1			Linear	Static	PERM	1.500000		
SLUIII_1			Linear	Static	QTS_1	1.500000		
SLUIII_1			Linear	Static	QUDL	1.500000		
SLUIII_1			Linear	Static	SPT_SX	1.500000		
SLUIII_1			Linear	Static	SPT_DX	1.500000		
SLUIII_1			Linear	Static	QTS_TERGO	1.500000		
SLUIII_1			Linear	Static	QUDL_TERGO	1.500000		
SLUIII_1			Linear	Static	FREN	1.500000		
SLUIII_2	Linear Add	No	Linear	Static	PP	1.500000	No	
SLUIII_2			Linear	Static	PERM	1.500000		
SLUIII_2			Linear	Static	QTS_2	1.500000		
SLUIII_2			Linear	Static	QUDL	1.500000		
SLUIII_2			Linear	Static	SPT_SX	0.500000		
SLUIII_2			Linear	Static	SPT_DX	0.500000		
SLUIII_2			Linear	Static	QTS_TERGO	1.500000		
SLUIII_2			Linear	Static	QUDL_TERGO	1.500000		
SLUIII_2			Linear	Static	FREN	1.500000		
QP_1	Linear Add	No	Linear	Static	PP	1.000000	No	
QP_1			Linear	Static	PERM	1.000000		



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 107 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

QP_1			Linear Static	SPT_SX	1.000000			
QP_1			Linear Static	SPT_DX	1.000000			
QP_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000		No	
QP_2			Linear Static	PERM	1.000000			
QP_2			Linear Static	SPT_SX	0.700000			
QP_2			Linear Static	SPT_DX	0.700000			
SISMA_INV	Envelope	No	Response Combo	SISMA-	1.000000		No	
SISMA_INV			Response Combo	SISMA+	1.000000			
SLU_INV	Envelope	No	Response Combo	SLUII_1	1.000000		No	
SLU_INV			Response Combo	SLUII_2	1.000000			
SLU_INV			Response Combo	SLUIII_1	1.000000			
SLU_INV			Response Combo	SLUIII_2	1.000000			
SLE_INV	Envelope	No	Response Combo	AII_1	1.000000		No	
SLE_INV			Response Combo	AII_2	1.000000			
SLE_INV			Response Combo	AIII_1	1.000000			
SLE_INV			Response Combo	AIII_2	1.000000			
FR_INV	Envelope	No	Response Combo	FRII_1	1.000000		No	
FR_INV			Response Combo	FRII_2	1.000000			
FR_INV			Response Combo	FRIII_1	1.000000			
FR_INV			Response Combo	FRIII_2	1.000000			
QP_INV	Envelope	No	Response Combo	QP_1	1.000000		No	
QP_INV			Response Combo	QP_2	1.000000			

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign	GUID
SISMA-	PP	No	No	No	
SISMA-	Ex				
SISMA-	Ez				
SISMA-	SPTS,SX				
SISMA-	SPT_SX				
SISMA-	SPT_DX				
SISMA-	PERM				
SISMA+	PP	No	No	No	
SISMA+	Ex				
SISMA+	Ez				
SISMA+	SPTS,SX				
SISMA+	SPT_SX				
SISMA+	SPT_DX				
SISMA+	PERM				
AII_1	PP	No	No	No	
AII_1	PERM				
AII_1	QTS_1				
AII_1	QUDL				
AII_1	SPT_SX				
AII_1	SPT_DX				
AII_1	QTS_TERGO				
AII_1	QUDL_TERGO				
AII_2	PP	No	No	No	
AII_2	PERM				
AII_2	QTS_2				
AII_2	QUDL				
AII_2	SPT_SX				
AII_2	SPT_DX				
AII_2	QTS_TERGO				
AII_2	QUDL_TERGO				
AIII_1	PP	No	No	No	
AIII_1	PERM				
AIII_1	QTS_1				
AIII_1	QUDL				
AIII_1	SPT_SX				
AIII_1	SPT_DX				
AIII_1	QTS_TERGO				
AIII_1	QUDL_TERGO				
AIII_1	FREN				
AIII_2	PP	No	No	No	
AIII_2	PERM				
AIII_2	QTS_2				
AIII_2	QUDL				
AIII_2	SPT_SX				
AIII_2	SPT_DX				
AIII_2	QTS_TERGO				
AIII_2	QUDL_TERGO				
AIII_2	FREN				
FRII_1	PP	No	No	No	



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	108 di 158

FRII_1	PERM			
FRII_1	QTS_1			
FRII_1	QUDL			
FRII_1	SPT_SX			
FRII_1	SPT_DX			
FRII_1	QTS_TERGO			
FRII_1	QUDL_TERGO			
FRII_2	PP	No	No	No
FRII_2	PERM			
FRII_2	QTS_2			
FRII_2	QUDL			
FRII_2	SPT_SX			
FRII_2	SPT_DX			
FRII_2	QTS_TERGO			
FRII_2	QUDL_TERGO			
FRIII_1	PP	No	No	No
FRIII_1	PERM			
FRIII_1	QTS_1			
FRIII_1	QUDL			
FRIII_1	SPT_SX			
FRIII_1	SPT_DX			
FRIII_1	QTS_TERGO			
FRIII_1	QUDL_TERGO			
FRIII_1	FREN			
FRIII_2	PP	No	No	No
FRIII_2	PERM			
FRIII_2	QTS_2			
FRIII_2	QUDL			
FRIII_2	SPT_SX			
FRIII_2	SPT_DX			
FRIII_2	QTS_TERGO			
FRIII_2	QUDL_TERGO			
FRIII_2	FREN			
SLUII_1	PP	No	No	No
SLUII_1	PERM			
SLUII_1	QTS_1			
SLUII_1	QUDL			
SLUII_1	SPT_SX			
SLUII_1	SPT_DX			
SLUII_1	QTS_TERGO			
SLUII_1	QUDL_TERGO			
SLUII_2	PP	No	No	No
SLUII_2	PERM			
SLUII_2	QTS_2			
SLUII_2	QUDL			
SLUII_2	SPT_SX			
SLUII_2	SPT_DX			
SLUII_2	QTS_TERGO			
SLUII_2	QUDL_TERGO			
SLUIII_1	PP	No	No	No
SLUIII_1	PERM			
SLUIII_1	QTS_1			
SLUIII_1	QUDL			
SLUIII_1	SPT_SX			
SLUIII_1	SPT_DX			
SLUIII_1	QTS_TERGO			
SLUIII_1	QUDL_TERGO			
SLUIII_1	FREN			
SLUIII_2	PP	No	No	No
SLUIII_2	PERM			
SLUIII_2	QTS_2			
SLUIII_2	QUDL			
SLUIII_2	SPT_SX			
SLUIII_2	SPT_DX			
SLUIII_2	QTS_TERGO			
SLUIII_2	QUDL_TERGO			
SLUIII_2	FREN			
QP_1	PP	No	No	No
QP_1	PERM			
QP_1	SPT_SX			
QP_1	SPT_DX			
QP_2	PP	No	No	No
QP_2	PERM			
QP_2	SPT_SX			
QP_2	SPT_DX			
SISMA_INV	SISMA-	No	No	No
SISMA_INV	SISMA+			
SLU_INV	SLUII_1	No	No	No



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 2B	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 109 di 158
----------------	--------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

SLU_INV	SLUII_2			
SLU_INV	SLUIII_1			
SLU_INV	SLUIII_2			
SLE_INV	AII_1	No	No	No
SLE_INV	AII_2			
SLE_INV	AIII_1			
SLE_INV	AIII_2			
FR_INV	FRII_1	No	No	No
FR_INV	FRII_2			
FR_INV	FRIII_1			
FR_INV	FRIII_2			
QP_INV	QP_1	No	No	No
QP_INV	QP_2			

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName	CaseName	Notes
SISMA-	PP	
SISMA-	Ex	
SISMA-	Ez	
SISMA-	SPTS,SX	
SISMA-	SPT_SX	
SISMA-	SPT_DX	
SISMA-	PERM	
SISMA+	PP	
SISMA+	Ex	
SISMA+	Ez	
SISMA+	SPTS,SX	
SISMA+	SPT_SX	
SISMA+	SPT_DX	
SISMA+	PERM	
AII_1	PP	
AII_1	PERM	
AII_1	QTS_1	
AII_1	QUDL	
AII_1	SPT_SX	
AII_1	SPT_DX	
AII_1	QTS_TERGO	
AII_1	QUDL_TERGO	
AII_2	PP	
AII_2	PERM	
AII_2	QTS_2	
AII_2	QUDL	
AII_2	SPT_SX	
AII_2	SPT_DX	
AII_2	QTS_TERGO	
AII_2	QUDL_TERGO	
AIII_1	PP	
AIII_1	PERM	
AIII_1	QTS_1	
AIII_1	QUDL	
AIII_1	SPT_SX	
AIII_1	SPT_DX	
AIII_1	QTS_TERGO	
AIII_1	QUDL_TERGO	
AIII_1	FREN	
AIII_2	PP	
AIII_2	PERM	
AIII_2	QTS_2	
AIII_2	QUDL	
AIII_2	SPT_SX	
AIII_2	SPT_DX	
AIII_2	QTS_TERGO	
AIII_2	QUDL_TERGO	
AIII_2	FREN	
FRII_1	PP	
FRII_1	PERM	
FRII_1	QTS_1	
FRII_1	QUDL	
FRII_1	SPT_SX	
FRII_1	SPT_DX	
FRII_1	QTS_TERGO	
FRII_1	QUDL_TERGO	
FRII_2	PP	
FRII_2	PERM	

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	2B	E	16	OI0066	REL	01	A	110 di 158

FRII_2	QTS_2
FRII_2	QUDL
FRII_2	SPT_SX
FRII_2	SPT_DX
FRII_2	QTS_TERGO
FRII_2	QUDL_TERGO
FRIII_1	PP
FRIII_1	PERM
FRIII_1	QTS_1
FRIII_1	QUDL
FRIII_1	SPT_SX
FRIII_1	SPT_DX
FRIII_1	QTS_TERGO
FRIII_1	QUDL_TERGO
FRIII_1	FREN
FRIII_2	PP
FRIII_2	PERM
FRIII_2	QTS_2
FRIII_2	QUDL
FRIII_2	SPT_SX
FRIII_2	SPT_DX
FRIII_2	QTS_TERGO
FRIII_2	QUDL_TERGO
FRIII_2	FREN
SLUII_1	PP
SLUII_1	PERM
SLUII_1	QTS_1
SLUII_1	QUDL
SLUII_1	SPT_SX
SLUII_1	SPT_DX
SLUII_1	QTS_TERGO
SLUII_1	QUDL_TERGO
SLUII_2	PP
SLUII_2	PERM
SLUII_2	QTS_2
SLUII_2	QUDL
SLUII_2	SPT_SX
SLUII_2	SPT_DX
SLUII_2	QTS_TERGO
SLUII_2	QUDL_TERGO
SLUII_2	FREN
SLUIII_1	PP
SLUIII_1	PERM
SLUIII_1	QTS_1
SLUIII_1	QUDL
SLUIII_1	SPT_SX
SLUIII_1	SPT_DX
SLUIII_1	QTS_TERGO
SLUIII_1	QUDL_TERGO
SLUIII_1	FREN
SLUIII_2	PP
SLUIII_2	PERM
SLUIII_2	QTS_2
SLUIII_2	QUDL
SLUIII_2	SPT_SX
SLUIII_2	SPT_DX
SLUIII_2	QTS_TERGO
SLUIII_2	QUDL_TERGO
SLUIII_2	FREN
QP_1	PP
QP_1	PERM
QP_1	SPT_SX
QP_1	SPT_DX
QP_2	PP
QP_2	PERM
QP_2	SPT_SX
QP_2	SPT_DX
SISMA_INV	SISMA-
SISMA_INV	SISMA+
SLU_INV	SLUII_1
SLU_INV	SLUII_2
SLU_INV	SLUIII_1
SLU_INV	SLUIII_2
SLE_INV	AII_1
SLE_INV	AII_2
SLE_INV	AIII_1
SLE_INV	AIII_2
FR_INV	FRII_1
FR_INV	FRII_2



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag.di Pag. 111 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	---------------------------

FR_INV FRIII_1
FR_INV FRIII_2
QP_INV QP_1
QP_INV QP_2

Table: Connectivity - Area, Part 1 of 2

Area	NumJoints	Joint1	Joint2	Joint3	Joint4	Perimeter m	AreaArea m2
32	4	36	47	48	37	2.200000	0.300000
33	4	37	48	49	38	2.200000	0.300000
34	4	38	49	50	39	2.200000	0.300000
35	4	39	50	51	40	2.200000	0.300000
36	4	40	51	52	41	2.200000	0.300000
42	4	47	58	59	48	2.200000	0.300000
43	4	48	59	60	49	2.200000	0.300000
44	4	49	60	61	50	2.200000	0.300000
45	4	50	61	62	51	2.200000	0.300000
46	4	51	62	63	52	2.200000	0.300000
52	4	58	69	70	59	2.200000	0.300000
53	4	59	70	71	60	2.200000	0.300000
54	4	60	71	72	61	2.200000	0.300000
55	4	61	72	73	62	2.200000	0.300000
56	4	62	73	74	63	2.200000	0.300000
62	4	69	80	81	70	2.200000	0.300000
63	4	70	81	82	71	2.200000	0.300000
64	4	71	82	83	72	2.200000	0.300000
65	4	72	83	84	73	2.200000	0.300000
66	4	73	84	85	74	2.200000	0.300000
72	4	80	91	92	81	2.200000	0.300000
73	4	81	92	93	82	2.200000	0.300000
74	4	82	93	94	83	2.200000	0.300000
75	4	83	94	95	84	2.200000	0.300000
76	4	84	95	96	85	2.200000	0.300000
82	4	91	102	103	92	2.200000	0.300000
83	4	92	103	104	93	2.200000	0.300000
84	4	93	104	105	94	2.200000	0.300000
85	4	94	105	106	95	2.200000	0.300000
86	4	95	106	107	96	2.200000	0.300000

Table: Connectivity - Area, Part 2 of 2

Area	Volume m3	CentroidX m	CentroidY m	CentroidZ m	GUID
32	0.090000	-1.25000	0.00000	0.30000	
33	0.090000	-1.25000	0.00000	0.90000	
34	0.090000	-1.25000	0.00000	1.50000	
35	0.090000	-1.25000	0.00000	2.10000	
36	0.090000	-1.25000	0.00000	2.70000	
42	0.090000	-0.75000	0.00000	0.30000	
43	0.090000	-0.75000	0.00000	0.90000	
44	0.090000	-0.75000	0.00000	1.50000	
45	0.090000	-0.75000	0.00000	2.10000	
46	0.090000	-0.75000	0.00000	2.70000	
52	0.090000	-0.25000	0.00000	0.30000	
53	0.090000	-0.25000	0.00000	0.90000	
54	0.090000	-0.25000	0.00000	1.50000	
55	0.090000	-0.25000	0.00000	2.10000	
56	0.090000	-0.25000	0.00000	2.70000	
62	0.090000	0.25000	0.00000	0.30000	
63	0.090000	0.25000	0.00000	0.90000	
64	0.090000	0.25000	0.00000	1.50000	
65	0.090000	0.25000	0.00000	2.10000	
66	0.090000	0.25000	0.00000	2.70000	
72	0.090000	0.75000	0.00000	0.30000	
73	0.090000	0.75000	0.00000	0.90000	
74	0.090000	0.75000	0.00000	1.50000	
75	0.090000	0.75000	0.00000	2.10000	
76	0.090000	0.75000	0.00000	2.70000	
82	0.090000	1.25000	0.00000	0.30000	
83	0.090000	1.25000	0.00000	0.90000	
84	0.090000	1.25000	0.00000	1.50000	
85	0.090000	1.25000	0.00000	2.10000	
86	0.090000	1.25000	0.00000	2.70000	

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 2B	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 112 di 158
----------------	--------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

Table: Element Forces - Area Shells

Area	AreaElem	ShellType	OutputCase	F22 KN/m	M11 KN-m/m	M22 KN-m/m	V13 KN/m	V23 KN/m
32	1	Shell-Thick	PP	1.756E-11	0.0000	0.0000	0.00	0.00
32	1	Shell-Thick	PP	-7.04	0.0000	0.0000	0.00	0.00
32	1	Shell-Thick	PP	-7.45	0.0000	0.0000	0.00	0.00
32	1	Shell-Thick	PP	-0.42	0.0000	0.0000	0.00	0.00
32	1	Shell-Thick	AII_1	1.756E-11	2.9175	2.5915	-9.27	-9.30
32	1	Shell-Thick	AII_1	-7.04	-1.7104	3.4440	-9.27	21.58
32	1	Shell-Thick	AII_1	-7.45	0.0766	-0.2756	27.79	21.58
32	1	Shell-Thick	AII_1	-0.42	4.7198	-1.0641	27.79	-9.30
32	1	Shell-Thick	FRII_1	1.756E-11	2.7085	2.4051	-8.60	-8.63
32	1	Shell-Thick	FRII_1	-7.04	-1.5905	3.1845	-8.60	20.04
32	1	Shell-Thick	FRII_1	-7.45	0.0525	-0.2731	25.80	20.04
32	1	Shell-Thick	FRII_1	-0.42	4.3620	-0.9910	25.80	-8.63
32	1	Shell-Thick	FRII_2	1.756E-11	2.0840	1.8513	-6.62	-6.64
32	1	Shell-Thick	FRII_2	-7.04	-1.2212	2.4627	-6.62	15.41
32	1	Shell-Thick	FRII_2	-7.45	0.0585	-0.1934	19.85	15.41
32	1	Shell-Thick	FRII_2	-0.42	3.3754	-0.7594	19.85	-6.64
32	1	Shell-Thick	FRIII_1	1.756E-11	2.7085	2.4051	-8.60	-8.63
32	1	Shell-Thick	FRIII_1	-7.04	-1.5905	3.1845	-8.60	20.04
32	1	Shell-Thick	FRIII_1	-7.45	0.0525	-0.2731	25.80	20.04
32	1	Shell-Thick	FRIII_1	-0.42	4.3620	-0.9910	25.80	-8.63
32	1	Shell-Thick	FRIII_2	1.756E-11	2.0840	1.8513	-6.62	-6.64
32	1	Shell-Thick	FRIII_2	-7.04	-1.2212	2.4627	-6.62	15.41
32	1	Shell-Thick	FRIII_2	-7.45	0.0585	-0.1934	19.85	15.41
32	1	Shell-Thick	FRIII_2	-0.42	3.3754	-0.7594	19.85	-6.64
33	2	Shell-Thick	PP	-0.42	0.0000	0.0000	0.00	0.00
33	2	Shell-Thick	PP	-4.32	0.0000	0.0000	0.00	0.00
33	2	Shell-Thick	PP	-4.21	0.0000	0.0000	0.00	0.00
33	2	Shell-Thick	PP	-0.31	0.0000	0.0000	0.00	0.00
33	2	Shell-Thick	AII_1	-0.42	8.1333	2.2725	17.19	-3.00
33	2	Shell-Thick	AII_1	-4.32	-2.7920	-0.8878	17.19	4.87
33	2	Shell-Thick	AII_1	-4.21	0.6861	-1.4362	26.63	4.87
33	2	Shell-Thick	AII_1	-0.31	11.6969	1.6935	26.63	-3.00
33	2	Shell-Thick	FRII_1	-0.42	7.4905	2.0666	16.08	-2.64
33	2	Shell-Thick	FRII_1	-4.32	-2.5855	-0.8785	16.08	4.22
33	2	Shell-Thick	FRII_1	-4.21	0.5833	-1.3415	24.32	4.22
33	2	Shell-Thick	FRII_1	-0.31	10.7320	1.5779	24.32	-2.64
33	2	Shell-Thick	FRII_2	-0.42	5.8219	1.6320	12.25	-2.17
33	2	Shell-Thick	FRII_2	-4.32	-1.9957	-0.6233	12.25	3.54
33	2	Shell-Thick	FRII_2	-4.21	0.5008	-1.0243	19.11	3.54
33	2	Shell-Thick	FRII_2	-0.31	8.3808	1.2086	19.11	-2.17
33	2	Shell-Thick	FRIII_1	-0.42	7.4905	2.0666	16.08	-2.64
33	2	Shell-Thick	FRIII_1	-4.32	-2.5855	-0.8785	16.08	4.22
33	2	Shell-Thick	FRIII_1	-4.21	0.5833	-1.3415	24.32	4.22
33	2	Shell-Thick	FRIII_1	-0.31	10.7320	1.5779	24.32	-2.64
33	2	Shell-Thick	FRIII_2	-0.42	5.8219	1.6320	12.25	-2.17
33	2	Shell-Thick	FRIII_2	-4.32	-1.9957	-0.6233	12.25	3.54
33	2	Shell-Thick	FRIII_2	-4.21	0.5008	-1.0243	19.11	3.54
33	2	Shell-Thick	FRIII_2	-0.31	8.3808	1.2086	19.11	-2.17
34	3	Shell-Thick	PP	-0.31	0.0000	0.0000	0.00	0.00
34	3	Shell-Thick	PP	-2.71	0.0000	0.0000	0.00	0.00
34	3	Shell-Thick	PP	-2.61	0.0000	0.0000	0.00	0.00
34	3	Shell-Thick	PP	-0.21	0.0000	0.0000	0.00	0.00
34	3	Shell-Thick	AII_1	-0.31	12.3139	2.4225	24.83	0.18
34	3	Shell-Thick	AII_1	-2.71	0.3417	-0.8024	24.83	-1.28
34	3	Shell-Thick	AII_1	-2.61	1.4945	-0.4625	23.07	-1.28
34	3	Shell-Thick	AII_1	-0.21	13.4994	2.7401	23.07	0.18
34	3	Shell-Thick	FRII_1	-0.31	11.2126	2.1638	22.92	0.36
34	3	Shell-Thick	FRII_1	-2.71	0.3308	-0.7870	22.92	-1.58
34	3	Shell-Thick	FRII_1	-2.61	1.2976	-0.4142	20.60	-1.58
34	3	Shell-Thick	FRII_1	-0.21	12.2020	2.5191	20.60	0.36
34	3	Shell-Thick	FRII_2	-0.31	8.8400	1.7475	17.76	9.255E-02
34	3	Shell-Thick	FRII_2	-2.71	0.2414	-0.5648	17.76	-0.84
34	3	Shell-Thick	FRII_2	-2.61	1.0855	-0.3334	16.64	-0.84
34	3	Shell-Thick	FRII_2	-0.21	9.7091	1.9623	16.64	9.255E-02
34	3	Shell-Thick	FRIII_1	-0.31	11.2126	2.1638	22.92	0.36
34	3	Shell-Thick	FRIII_1	-2.71	0.3308	-0.7870	22.92	-1.58
34	3	Shell-Thick	FRIII_1	-2.61	1.2976	-0.4142	20.60	-1.58
34	3	Shell-Thick	FRIII_1	-0.21	12.2020	2.5191	20.60	0.36
34	3	Shell-Thick	FRIII_2	-0.31	8.8400	1.7475	17.76	9.255E-02
34	3	Shell-Thick	FRIII_2	-2.71	0.2414	-0.5648	17.76	-0.84
34	3	Shell-Thick	FRIII_2	-2.61	1.0855	-0.3334	16.64	-0.84
34	3	Shell-Thick	FRIII_2	-0.21	9.7091	1.9623	16.64	9.255E-02
35	4	Shell-Thick	PP	-0.21	0.0000	0.0000	0.00	0.00

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	Z13	E	16	O10066	REL	01	A	113 di 158

35	4	Shell-Thick	PP	-1.17	0.0000	0.0000	0.00	0.00
35	4	Shell-Thick	PP	-1.06	0.0000	0.0000	0.00	0.00
35	4	Shell-Thick	PP	-9.284E-02	0.0000	0.0000	0.00	0.00
35	4	Shell-Thick	AII_1	-0.21	12.9981	2.3105	24.68	1.34
35	4	Shell-Thick	AII_1	-1.17	1.9851	-0.0859	24.68	-3.13
35	4	Shell-Thick	AII_1	-1.06	1.7614	0.4568	19.32	-3.13
35	4	Shell-Thick	AII_1	-9.284E-02	12.7727	2.8437	19.32	1.34
35	4	Shell-Thick	FRII_1	-0.21	11.6361	2.0202	22.40	1.42
35	4	Shell-Thick	FRII_1	-1.17	1.8221	-0.1224	22.40	-3.25
35	4	Shell-Thick	FRII_1	-1.06	1.4979	0.4298	16.79	-3.25
35	4	Shell-Thick	FRII_1	-9.284E-02	11.3015	2.5674	16.79	1.42
35	4	Shell-Thick	FRII_2	-0.21	9.3711	1.6754	17.73	0.92
35	4	Shell-Thick	FRII_2	-1.17	1.4222	-0.0529	17.73	-2.17
35	4	Shell-Thick	FRII_2	-1.06	1.2857	0.3252	14.03	-2.17
35	4	Shell-Thick	FRII_2	-9.284E-02	9.2351	2.0458	14.03	0.92
35	4	Shell-Thick	FRIII_1	-0.21	11.6361	2.0202	22.40	1.42
35	4	Shell-Thick	FRIII_1	-1.17	1.8221	-0.1224	22.40	-3.25
35	4	Shell-Thick	FRIII_1	-1.06	1.4979	0.4298	16.79	-3.25
35	4	Shell-Thick	FRIII_1	-9.284E-02	11.3015	2.5674	16.79	1.42
35	4	Shell-Thick	FRIII_2	-0.21	9.3711	1.6754	17.73	0.92
35	4	Shell-Thick	FRIII_2	-1.17	1.4222	-0.0529	17.73	-2.17
35	4	Shell-Thick	FRIII_2	-1.06	1.2857	0.3252	14.03	-2.17
35	4	Shell-Thick	FRIII_2	-9.284E-02	9.2351	2.0458	14.03	0.92
36	5	Shell-Thick	PP	-9.284E-02	0.0000	0.0000	0.00	0.00
36	5	Shell-Thick	PP	-0.75	0.0000	0.0000	0.00	0.00
36	5	Shell-Thick	PP	1.03	0.0000	0.0000	0.00	0.00
36	5	Shell-Thick	PP	1.68	0.0000	0.0000	0.00	0.00
36	5	Shell-Thick	AII_1	-9.284E-02	12.1235	2.2273	21.34	0.92
36	5	Shell-Thick	AII_1	-0.75	2.2393	0.2165	21.34	-1.80
36	5	Shell-Thick	AII_1	1.03	1.6550	0.4766	18.08	-1.80
36	5	Shell-Thick	AII_1	1.68	11.5079	2.4990	18.08	0.92
36	5	Shell-Thick	FRII_1	-9.284E-02	10.6271	1.9202	18.89	0.95
36	5	Shell-Thick	FRII_1	-0.75	1.9902	0.1662	18.89	-1.83
36	5	Shell-Thick	FRII_1	1.03	1.3223	0.4233	15.55	-1.83
36	5	Shell-Thick	FRII_1	1.68	9.9252	2.1903	15.55	0.95
36	5	Shell-Thick	FRII_2	-9.284E-02	8.7857	1.6205	15.43	0.63
36	5	Shell-Thick	FRII_2	-0.75	1.6173	0.1616	15.43	-1.26
36	5	Shell-Thick	FRII_2	1.03	1.2250	0.3443	13.16	-1.26
36	5	Shell-Thick	FRII_2	1.68	8.3721	1.8110	13.16	0.63
36	5	Shell-Thick	FRIII_1	-9.284E-02	10.6271	1.9202	18.89	0.95
36	5	Shell-Thick	FRIII_1	-0.75	1.9902	0.1662	18.89	-1.83
36	5	Shell-Thick	FRIII_1	1.03	1.3223	0.4233	15.55	-1.83
36	5	Shell-Thick	FRIII_1	1.68	9.9252	2.1903	15.55	0.95
36	5	Shell-Thick	FRIII_2	-9.284E-02	8.7857	1.6205	15.43	0.63
36	5	Shell-Thick	FRIII_2	-0.75	1.6173	0.1616	15.43	-1.26
36	5	Shell-Thick	FRIII_2	1.03	1.2250	0.3443	13.16	-1.26
36	5	Shell-Thick	FRIII_2	1.68	8.3721	1.8110	13.16	0.63
42	6	Shell-Thick	PP	-7.04	0.0000	0.0000	0.00	0.00
42	6	Shell-Thick	PP	-10.13	0.0000	0.0000	0.00	0.00
42	6	Shell-Thick	PP	-10.01	0.0000	0.0000	0.00	0.00
42	6	Shell-Thick	PP	-6.91	0.0000	0.0000	0.00	0.00
42	6	Shell-Thick	AII_1	-7.04	2.6773	6.9901	-4.95	9.23
42	6	Shell-Thick	AII_1	-10.13	0.6233	9.5131	-4.95	24.20
42	6	Shell-Thick	AII_1	-10.01	-2.2120	-0.5609	13.01	24.20
42	6	Shell-Thick	AII_1	-6.91	-0.2323	-3.0059	13.01	9.23
42	6	Shell-Thick	FRII_1	-7.04	2.4747	6.4703	-4.57	8.60
42	6	Shell-Thick	FRII_1	-10.13	0.5768	8.7873	-4.57	22.41
42	6	Shell-Thick	FRII_1	-10.01	-2.0578	-0.5598	12.01	22.41
42	6	Shell-Thick	FRII_1	-6.91	-0.2320	-2.8028	12.01	8.60
42	6	Shell-Thick	FRII_2	-7.04	1.9146	4.9970	-3.54	6.59
42	6	Shell-Thick	FRII_2	-10.13	0.4456	6.8043	-3.54	17.29
42	6	Shell-Thick	FRII_2	-10.01	-1.5792	-0.3928	9.30	17.29
42	6	Shell-Thick	FRII_2	-6.91	-0.1627	-2.1447	9.30	6.59
42	6	Shell-Thick	FRIII_1	-7.04	2.4747	6.4703	-4.57	8.60
42	6	Shell-Thick	FRIII_1	-10.13	0.5768	8.7873	-4.57	22.41
42	6	Shell-Thick	FRIII_1	-10.01	-2.0578	-0.5598	12.01	22.41
42	6	Shell-Thick	FRIII_1	-6.91	-0.2320	-2.8028	12.01	8.60
42	6	Shell-Thick	FRIII_2	-7.04	1.9146	4.9970	-3.54	6.59
42	6	Shell-Thick	FRIII_2	-10.13	0.4456	6.8043	-3.54	17.29
42	6	Shell-Thick	FRIII_2	-10.01	-1.5792	-0.3928	9.30	17.29
42	6	Shell-Thick	FRIII_2	-6.91	-0.1627	-2.1447	9.30	6.59
43	7	Shell-Thick	PP	-3.78	0.0000	0.0000	0.00	0.00
43	7	Shell-Thick	PP	-6.94	0.0000	0.0000	0.00	0.00
43	7	Shell-Thick	PP	-7.03	0.0000	0.0000	0.00	0.00
43	7	Shell-Thick	PP	-3.87	0.0000	0.0000	0.00	0.00
43	7	Shell-Thick	AII_1	-3.78	1.8523	0.6956	7.80	1.84
43	7	Shell-Thick	AII_1	-6.94	-3.8067	-1.8127	7.80	7.69
43	7	Shell-Thick	AII_1	-7.03	-5.3209	-4.6752	14.82	7.69

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 2B	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 114 di 158
----------------	--------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

43	7 Shell-Thick	AII_1	-3.87	0.3473	-2.1585	14.82	1.84	
43	7 Shell-Thick	FRII_1	-3.78	1.6622	0.5403	7.26	1.58	
43	7 Shell-Thick	FRII_1	-6.94	-3.5338	-1.8117	7.26	6.78	
43	7 Shell-Thick	FRII_1	-7.03	-4.8953	-4.3274	13.51	6.78	
43	7 Shell-Thick	FRII_1	-3.87	0.3060	-1.9662	13.51	1.58	
43	7 Shell-Thick	FRII_2	-3.78	1.3347	0.5179	5.57	1.34	
43	7 Shell-Thick	FRII_2	-6.94	-2.7193	-1.2691	5.57	5.56	
43	7 Shell-Thick	FRII_2	-7.03	-3.8098	-3.3422	10.64	5.56	
43	7 Shell-Thick	FRII_2	-3.87	0.2514	-1.5494	10.64	1.34	
43	7 Shell-Thick	FRIII_1	-3.78	1.6622	0.5403	7.26	1.58	
43	7 Shell-Thick	FRIII_1	-6.94	-3.5338	-1.8117	7.26	6.78	
43	7 Shell-Thick	FRIII_1	-7.03	-4.8953	-4.3274	13.51	6.78	
43	7 Shell-Thick	FRIII_1	-3.87	0.3060	-1.9662	13.51	1.58	
43	7 Shell-Thick	FRIII_2	-3.78	1.3347	0.5179	5.57	1.34	
43	7 Shell-Thick	FRIII_2	-6.94	-2.7193	-1.2691	5.57	5.56	
43	7 Shell-Thick	FRIII_2	-7.03	-3.8098	-3.3422	10.64	5.56	
43	7 Shell-Thick	FRIII_2	-3.87	0.2514	-1.5494	10.64	1.34	
44	8 Shell-Thick	PP	-2.37	0.0000	0.0000	0.00	0.00	
44	8 Shell-Thick	PP	-4.50	0.0000	0.0000	0.00	0.00	
44	8 Shell-Thick	PP	-4.55	0.0000	0.0000	0.00	0.00	
44	8 Shell-Thick	PP	-2.41	0.0000	0.0000	0.00	0.00	
44	8 Shell-Thick	AII_1	-2.37	1.1095	-0.7385	12.98	-0.87	
44	8 Shell-Thick	AII_1	-4.50	-5.5604	-3.4818	12.98	-0.25	
44	8 Shell-Thick	AII_1	-4.55	-5.3989	-3.1392	13.73	-0.25	
44	8 Shell-Thick	AII_1	-2.41	1.3010	-0.4115	13.73	-0.87	
44	8 Shell-Thick	FRII_1	-2.37	0.9468	-0.7956	11.94	-0.97	
44	8 Shell-Thick	FRII_1	-4.50	-5.1024	-3.3292	11.94	-0.69	
44	8 Shell-Thick	FRII_1	-4.55	-4.8818	-2.8247	12.27	-0.69	
44	8 Shell-Thick	FRII_1	-2.41	1.1906	-0.3038	12.27	-0.97	
44	8 Shell-Thick	FRII_2	-2.37	0.8092	-0.5055	9.29	-0.59	
44	8 Shell-Thick	FRII_2	-4.50	-3.9839	-2.4678	9.29	-8.331E-02	
44	8 Shell-Thick	FRII_2	-4.55	-3.8826	-2.2603	9.90	-8.331E-02	
44	8 Shell-Thick	FRII_2	-2.41	0.9328	-0.3096	9.90	-0.59	
44	8 Shell-Thick	FRIII_1	-2.37	0.9468	-0.7956	11.94	-0.97	
44	8 Shell-Thick	FRIII_1	-4.50	-5.1024	-3.3292	11.94	-0.69	
44	8 Shell-Thick	FRIII_1	-4.55	-4.8818	-2.8247	12.27	-0.69	
44	8 Shell-Thick	FRIII_1	-2.41	1.1906	-0.3038	12.27	-0.97	
44	8 Shell-Thick	FRIII_2	-2.37	0.8092	-0.5055	9.29	-0.59	
44	8 Shell-Thick	FRIII_2	-4.50	-3.9839	-2.4678	9.29	-8.331E-02	
44	8 Shell-Thick	FRIII_2	-4.55	-3.8826	-2.2603	9.90	-8.331E-02	
44	8 Shell-Thick	FRIII_2	-2.41	0.9328	-0.3096	9.90	-0.59	
45	9 Shell-Thick	PP	-0.97	0.0000	0.0000	0.00	0.00	
45	9 Shell-Thick	PP	-3.12	0.0000	0.0000	0.00	0.00	
45	9 Shell-Thick	PP	-3.01	0.0000	0.0000	0.00	0.00	
45	9 Shell-Thick	PP	-0.85	0.0000	0.0000	0.00	0.00	
45	9 Shell-Thick	AII_1	-0.97	1.2599	-0.5627	13.77	-1.60	
45	9 Shell-Thick	AII_1	-3.12	-5.2368	-2.3829	13.77	-2.92	
45	9 Shell-Thick	AII_1	-3.01	-4.7372	-1.0261	12.19	-2.92	
45	9 Shell-Thick	AII_1	-0.85	1.7631	0.7889	12.19	-1.60	
45	9 Shell-Thick	FRII_1	-0.97	1.0768	-0.6218	12.47	-1.63	
45	9 Shell-Thick	FRII_1	-3.12	-4.7178	-2.2557	12.47	-3.12	
45	9 Shell-Thick	FRII_1	-3.01	-4.1775	-0.8266	10.68	-3.12	
45	9 Shell-Thick	FRII_1	-0.85	1.6169	0.8039	10.68	-1.63	
45	9 Shell-Thick	FRII_2	-0.97	0.9185	-0.3821	9.90	-1.11	
45	9 Shell-Thick	FRII_2	-3.12	-3.7695	-1.6935	9.90	-2.00	
45	9 Shell-Thick	FRII_2	-3.01	-3.4280	-0.7581	8.83	-2.00	
45	9 Shell-Thick	FRII_2	-0.85	1.2634	0.5492	8.83	-1.11	
45	9 Shell-Thick	FRIII_1	-0.97	1.0768	-0.6218	12.47	-1.63	
45	9 Shell-Thick	FRIII_1	-3.12	-4.7178	-2.2557	12.47	-3.12	
45	9 Shell-Thick	FRIII_1	-3.01	-4.1775	-0.8266	10.68	-3.12	
45	9 Shell-Thick	FRIII_1	-0.85	1.6169	0.8039	10.68	-1.63	
45	9 Shell-Thick	FRIII_2	-0.97	0.9185	-0.3821	9.90	-1.11	
45	9 Shell-Thick	FRIII_2	-3.12	-3.7695	-1.6935	9.90	-2.00	
45	9 Shell-Thick	FRIII_2	-3.01	-3.4280	-0.7581	8.83	-2.00	
45	9 Shell-Thick	FRIII_2	-0.85	1.2634	0.5492	8.83	-1.11	
46	10 Shell-Thick	PP	-0.55	0.0000	0.0000	0.00	0.00	
46	10 Shell-Thick	PP	-0.67	0.0000	0.0000	0.00	0.00	
46	10 Shell-Thick	PP	-1.25	0.0000	0.0000	0.00	0.00	
46	10 Shell-Thick	PP	-1.12	0.0000	0.0000	0.00	0.00	
46	10 Shell-Thick	AII_1	-0.55	1.4643	-0.1062	12.65	-1.02	
46	10 Shell-Thick	AII_1	-0.67	-4.6133	-1.0054	12.65	-1.87	
46	10 Shell-Thick	AII_1	-1.25	-3.8566	-0.1347	11.64	-1.87	
46	10 Shell-Thick	AII_1	-1.12	2.2275	0.7588	11.64	-1.02	
46	10 Shell-Thick	FRII_1	-0.55	1.2882	-0.1455	11.22	-1.04	
46	10 Shell-Thick	FRII_1	-0.67	-4.0605	-0.9356	11.22	-1.92	
46	10 Shell-Thick	FRII_1	-1.25	-3.3098	-0.0481	10.16	-1.92	
46	10 Shell-Thick	FRII_1	-1.12	2.0413	0.7384	10.16	-1.04	
46	10 Shell-Thick	FRII_2	-0.55	1.0603	-0.0665	9.14	-0.71	

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	115 di 158
46	10	Shell-Thick	FRII_2	-0.67	-3.3399	-0.7178	9.14	-1.30
46	10	Shell-Thick	FRII_2	-1.25	-2.8090	-0.1116	8.45	-1.30
46	10	Shell-Thick	FRII_2	-1.12	1.5965	0.5352	8.45	-0.71
46	10	Shell-Thick	FRIII_1	-0.55	1.2882	-0.1455	11.22	-1.04
46	10	Shell-Thick	FRIII_1	-0.67	-4.0605	-0.9356	11.22	-1.92
46	10	Shell-Thick	FRIII_1	-1.25	-3.3098	-0.0481	10.16	-1.92
46	10	Shell-Thick	FRIII_1	-1.12	2.0413	0.7384	10.16	-1.04
46	10	Shell-Thick	FRIII_2	-0.55	1.0603	-0.0665	9.14	-0.71
46	10	Shell-Thick	FRIII_2	-0.67	-3.3399	-0.7178	9.14	-1.30
46	10	Shell-Thick	FRIII_2	-1.25	-2.8090	-0.1116	8.45	-1.30
46	10	Shell-Thick	FRIII_2	-1.12	1.5965	0.5352	8.45	-0.71
52	11	Shell-Thick	PP	-10.13	0.0000	0.0000	0.00	0.00
52	11	Shell-Thick	PP	-11.02	0.0000	0.0000	0.00	0.00
52	11	Shell-Thick	PP	-10.72	0.0000	0.0000	0.00	0.00
52	11	Shell-Thick	PP	-9.84	0.0000	0.0000	0.00	0.00
52	11	Shell-Thick	AII_1	-10.13	2.6182	11.0683	-1.57	18.86
52	11	Shell-Thick	AII_1	-11.02	2.0181	12.1132	-1.57	23.39
52	11	Shell-Thick	AII_1	-10.72	-2.1635	-0.5863	3.88	23.39
52	11	Shell-Thick	AII_1	-9.84	-1.6063	-1.5959	3.88	18.86
52	11	Shell-Thick	FRII_1	-10.13	2.4165	10.2224	-1.44	17.48
52	11	Shell-Thick	FRII_1	-11.02	1.8636	11.1779	-1.44	21.66
52	11	Shell-Thick	FRII_1	-10.72	-1.9914	-0.5886	3.57	21.66
52	11	Shell-Thick	FRII_1	-9.84	-1.4786	-1.5111	3.57	17.48
52	11	Shell-Thick	FRII_2	-10.13	1.8730	7.9170	-1.12	13.47
52	11	Shell-Thick	FRII_2	-11.02	1.4436	8.6663	-1.12	16.72
52	11	Shell-Thick	FRII_2	-10.72	-1.5489	-0.4100	2.78	16.72
52	11	Shell-Thick	FRII_2	-9.84	-1.1500	-1.1341	2.78	13.47
52	11	Shell-Thick	FRIII_1	-10.13	2.4165	10.2224	-1.44	17.48
52	11	Shell-Thick	FRIII_1	-11.02	1.8636	11.1779	-1.44	21.66
52	11	Shell-Thick	FRIII_1	-10.72	-1.9914	-0.5886	3.57	21.66
52	11	Shell-Thick	FRIII_1	-9.84	-1.4786	-1.5111	3.57	17.48
52	11	Shell-Thick	FRIII_2	-10.13	1.8730	7.9170	-1.12	13.47
52	11	Shell-Thick	FRIII_2	-11.02	1.4436	8.6663	-1.12	16.72
52	11	Shell-Thick	FRIII_2	-10.72	-1.5489	-0.4100	2.78	16.72
52	11	Shell-Thick	FRIII_2	-9.84	-1.1500	-1.1341	2.78	13.47
53	12	Shell-Thick	PP	-6.77	0.0000	0.0000	0.00	0.00
53	12	Shell-Thick	PP	-7.73	0.0000	0.0000	0.00	0.00
53	12	Shell-Thick	PP	-7.76	0.0000	0.0000	0.00	0.00
53	12	Shell-Thick	PP	-6.80	0.0000	0.0000	0.00	0.00
53	12	Shell-Thick	AII_1	-6.77	-1.0373	-0.8464	2.25	5.78
53	12	Shell-Thick	AII_1	-7.73	-2.7872	-1.6092	2.25	7.85
53	12	Shell-Thick	AII_1	-7.76	-6.3012	-5.7003	4.74	7.85
53	12	Shell-Thick	AII_1	-6.80	-4.5502	-4.9333	4.74	5.78
53	12	Shell-Thick	FRII_1	-6.77	-0.9819	-0.9352	2.09	5.09
53	12	Shell-Thick	FRII_1	-7.73	-2.5850	-1.6487	2.09	6.94
53	12	Shell-Thick	FRII_1	-7.76	-5.7506	-5.2622	4.31	6.94
53	12	Shell-Thick	FRII_1	-6.80	-4.1481	-4.5440	4.31	5.09
53	12	Shell-Thick	FRII_2	-6.77	-0.7372	-0.5748	1.61	4.18
53	12	Shell-Thick	FRII_2	-7.73	-1.9915	-1.1185	1.61	5.67
53	12	Shell-Thick	FRII_2	-7.76	-4.5210	-4.0778	3.40	5.67
53	12	Shell-Thick	FRII_2	-6.80	-3.2655	-3.5312	3.40	4.18
53	12	Shell-Thick	FRIII_1	-6.77	-0.9819	-0.9352	2.09	5.09
53	12	Shell-Thick	FRIII_1	-7.73	-2.5850	-1.6487	2.09	6.94
53	12	Shell-Thick	FRIII_1	-7.76	-5.7506	-5.2622	4.31	6.94
53	12	Shell-Thick	FRIII_1	-6.80	-4.1481	-4.5440	4.31	5.09
53	12	Shell-Thick	FRIII_2	-6.77	-0.7372	-0.5748	1.61	4.18
53	12	Shell-Thick	FRIII_2	-7.73	-1.9915	-1.1185	1.61	5.67
53	12	Shell-Thick	FRIII_2	-7.76	-4.5210	-4.0778	3.40	5.67
53	12	Shell-Thick	FRIII_2	-6.80	-3.2655	-3.5312	3.40	4.18
54	13	Shell-Thick	PP	-4.27	0.0000	0.0000	0.00	0.00
54	13	Shell-Thick	PP	-5.30	0.0000	0.0000	0.00	0.00
54	13	Shell-Thick	PP	-5.36	0.0000	0.0000	0.00	0.00
54	13	Shell-Thick	PP	-4.33	0.0000	0.0000	0.00	0.00
54	13	Shell-Thick	AII_1	-4.27	-4.0254	-3.1681	4.08	-0.28
54	13	Shell-Thick	AII_1	-5.30	-6.1753	-4.2124	4.08	8.889E-02
54	13	Shell-Thick	AII_1	-5.36	-7.3785	-4.1543	4.52	8.889E-02
54	13	Shell-Thick	AII_1	-4.33	-5.2252	-3.1112	4.52	-0.28
54	13	Shell-Thick	FRII_1	-4.27	-3.7048	-3.0655	3.74	-0.62
54	13	Shell-Thick	FRII_1	-5.30	-5.6527	-4.0351	3.74	-0.37
54	13	Shell-Thick	FRII_1	-5.36	-6.6324	-3.7380	4.04	-0.37
54	13	Shell-Thick	FRII_1	-4.33	-4.6822	-2.7691	4.04	-0.62
54	13	Shell-Thick	FRII_2	-4.27	-2.8819	-2.2382	2.92	-0.13
54	13	Shell-Thick	FRII_2	-5.30	-4.4272	-2.9841	2.92	0.15
54	13	Shell-Thick	FRII_2	-5.36	-5.3142	-2.9913	3.26	0.15
54	13	Shell-Thick	FRII_2	-4.33	-3.7662	-2.2462	3.26	-0.13
54	13	Shell-Thick	FRIII_1	-4.27	-3.7048	-3.0655	3.74	-0.62
54	13	Shell-Thick	FRIII_1	-5.30	-5.6527	-4.0351	3.74	-0.37
54	13	Shell-Thick	FRIII_1	-5.36	-6.6324	-3.7380	4.04	-0.37

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	116 di 158
54	13	Shell-Thick	FRIII_1	-4.33	-4.6822	-2.7691	4.04	-0.62
54	13	Shell-Thick	FRIII_2	-4.27	-2.8819	-2.2382	2.92	-0.13
54	13	Shell-Thick	FRIII_2	-5.30	-4.4272	-2.9841	2.92	0.15
54	13	Shell-Thick	FRIII_2	-5.36	-5.3142	-2.9913	3.26	0.15
54	13	Shell-Thick	FRIII_2	-4.33	-3.7662	-2.2462	3.26	-0.13
55	14	Shell-Thick	PP	-2.91	0.0000	0.0000	0.00	0.00
55	14	Shell-Thick	PP	-3.57	0.0000	0.0000	0.00	0.00
55	14	Shell-Thick	PP	-3.79	0.0000	0.0000	0.00	0.00
55	14	Shell-Thick	PP	-3.13	0.0000	0.0000	0.00	0.00
55	14	Shell-Thick	AII_1	-2.91	-5.0632	-2.4452	4.41	-2.47
55	14	Shell-Thick	AII_1	-3.57	-7.2117	-3.1763	4.41	-2.65
55	14	Shell-Thick	AII_1	-3.79	-6.8071	-1.6372	4.19	-2.65
55	14	Shell-Thick	AII_1	-3.13	-4.6500	-0.9116	4.19	-2.47
55	14	Shell-Thick	FRII_1	-2.91	-4.5811	-2.3382	3.99	-2.62
55	14	Shell-Thick	FRII_1	-3.57	-6.4982	-2.9925	3.99	-2.87
55	14	Shell-Thick	FRII_1	-3.79	-5.9876	-1.3439	3.68	-2.87
55	14	Shell-Thick	FRII_1	-3.13	-4.0640	-0.6940	3.68	-2.62
55	14	Shell-Thick	FRII_2	-2.91	-3.6407	-1.7331	3.17	-1.70
55	14	Shell-Thick	FRII_2	-3.57	-5.1909	-2.2602	3.17	-1.81
55	14	Shell-Thick	FRII_2	-3.79	-4.9289	-1.2047	3.03	-1.81
55	14	Shell-Thick	FRII_2	-3.13	-3.3722	-0.6816	3.03	-1.70
55	14	Shell-Thick	FRIII_1	-2.91	-4.5811	-2.3382	3.99	-2.62
55	14	Shell-Thick	FRIII_1	-3.57	-6.4982	-2.9925	3.99	-2.87
55	14	Shell-Thick	FRIII_1	-3.79	-5.9876	-1.3439	3.68	-2.87
55	14	Shell-Thick	FRIII_1	-3.13	-4.0640	-0.6940	3.68	-2.62
55	14	Shell-Thick	FRIII_2	-2.91	-3.6407	-1.7331	3.17	-1.70
55	14	Shell-Thick	FRIII_2	-3.57	-5.1909	-2.2602	3.17	-1.81
55	14	Shell-Thick	FRIII_2	-3.79	-4.9289	-1.2047	3.03	-1.81
55	14	Shell-Thick	FRIII_2	-3.13	-3.3722	-0.6816	3.03	-1.70
56	15	Shell-Thick	PP	-0.80	0.0000	0.0000	0.00	0.00
56	15	Shell-Thick	PP	-0.81	0.0000	0.0000	0.00	0.00
56	15	Shell-Thick	PP	-2.01	0.0000	0.0000	0.00	0.00
56	15	Shell-Thick	PP	-2.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00
56	15	Shell-Thick	AII_1	-0.80	-4.6878	-1.1068	4.19	-1.47
56	15	Shell-Thick	AII_1	-0.81	-6.7197	-1.1940	4.19	-1.68
56	15	Shell-Thick	AII_1	-2.01	-6.4650	-0.2488	3.93	-1.68
56	15	Shell-Thick	AII_1	-2.00	-4.4312	-0.1632	3.93	-1.47
56	15	Shell-Thick	FRII_1	-0.80	-4.1406	-1.0370	3.72	-1.52
56	15	Shell-Thick	FRII_1	-0.81	-5.9337	-1.1147	3.72	-1.74
56	15	Shell-Thick	FRII_1	-2.01	-5.5751	-0.1340	3.45	-1.74
56	15	Shell-Thick	FRII_1	-2.00	-3.7813	-0.0571	3.45	-1.52
56	15	Shell-Thick	FRII_2	-0.80	-3.3909	-0.7887	3.03	-1.02
56	15	Shell-Thick	FRII_2	-0.81	-4.8610	-0.8516	3.03	-1.16
56	15	Shell-Thick	FRII_2	-2.01	-4.7035	-0.1971	2.85	-1.16
56	15	Shell-Thick	FRII_2	-2.00	-3.2318	-0.1354	2.85	-1.02
56	15	Shell-Thick	FRIII_1	-0.80	-4.1406	-1.0370	3.72	-1.52
56	15	Shell-Thick	FRIII_1	-0.81	-5.9337	-1.1147	3.72	-1.74
56	15	Shell-Thick	FRIII_1	-2.01	-5.5751	-0.1340	3.45	-1.74
56	15	Shell-Thick	FRIII_1	-2.00	-3.7813	-0.0571	3.45	-1.52
56	15	Shell-Thick	FRIII_2	-0.80	-3.3909	-0.7887	3.03	-1.02
56	15	Shell-Thick	FRIII_2	-0.81	-4.8610	-0.8516	3.03	-1.16
56	15	Shell-Thick	FRIII_2	-2.01	-4.7035	-0.1971	2.85	-1.16
56	15	Shell-Thick	FRIII_2	-2.00	-3.2318	-0.1354	2.85	-1.02
62	16	Shell-Thick	PP	-11.02	0.0000	0.0000	0.00	0.00
62	16	Shell-Thick	PP	-10.13	0.0000	0.0000	0.00	0.00
62	16	Shell-Thick	PP	-9.84	0.0000	0.0000	0.00	0.00
62	16	Shell-Thick	PP	-10.72	0.0000	0.0000	0.00	0.00
62	16	Shell-Thick	AII_1	-11.02	2.0181	12.1132	1.57	23.39
62	16	Shell-Thick	AII_1	-10.13	2.6182	11.0683	1.57	18.86
62	16	Shell-Thick	AII_1	-9.84	-1.6063	-1.5959	-3.88	18.86
62	16	Shell-Thick	AII_1	-10.72	-2.1635	-0.5863	-3.88	23.39
62	16	Shell-Thick	FRII_1	-11.02	1.8636	11.1779	1.44	21.66
62	16	Shell-Thick	FRII_1	-10.13	2.4165	10.2224	1.44	17.48
62	16	Shell-Thick	FRII_1	-9.84	-1.4786	-1.5111	-3.57	17.48
62	16	Shell-Thick	FRII_1	-10.72	-1.9914	-0.5886	-3.57	21.66
62	16	Shell-Thick	FRII_2	-11.02	1.4436	8.6663	1.12	16.72
62	16	Shell-Thick	FRII_2	-10.13	1.8730	7.9170	1.12	13.47
62	16	Shell-Thick	FRII_2	-9.84	-1.1500	-1.1341	-2.78	13.47
62	16	Shell-Thick	FRII_2	-10.72	-1.5489	-0.4100	-2.78	16.72
62	16	Shell-Thick	FRIII_1	-11.02	1.8636	11.1779	1.44	21.66
62	16	Shell-Thick	FRIII_1	-10.13	2.4165	10.2224	1.44	17.48
62	16	Shell-Thick	FRIII_1	-9.84	-1.4786	-1.5111	-3.57	17.48
62	16	Shell-Thick	FRIII_1	-10.72	-1.9914	-0.5886	-3.57	21.66
62	16	Shell-Thick	FRIII_2	-11.02	1.4436	8.6663	1.12	16.72
62	16	Shell-Thick	FRIII_2	-10.13	1.8730	7.9170	1.12	13.47
62	16	Shell-Thick	FRIII_2	-9.84	-1.1500	-1.1341	-2.78	13.47
62	16	Shell-Thick	FRIII_2	-10.72	-1.5489	-0.4100	-2.78	16.72
63	17	Shell-Thick	PP	-7.73	0.0000	0.0000	0.00	0.00

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	117 di 158

63	17	Shell-Thick	PP	-6.77	0.0000	0.0000	0.00	0.00
63	17	Shell-Thick	PP	-6.80	0.0000	0.0000	0.00	0.00
63	17	Shell-Thick	PP	-7.76	0.0000	0.0000	0.00	0.00
63	17	Shell-Thick	AII_1	-7.73	-2.7872	-1.6092	-2.25	7.85
63	17	Shell-Thick	AII_1	-6.77	-1.0373	-0.8464	-2.25	5.78
63	17	Shell-Thick	AII_1	-6.80	-4.5502	-4.9333	-4.74	5.78
63	17	Shell-Thick	AII_1	-7.76	-6.3012	-5.7003	-4.74	7.85
63	17	Shell-Thick	FRII_1	-7.73	-2.5850	-1.6487	-2.09	6.94
63	17	Shell-Thick	FRII_1	-6.77	-0.9819	-0.9352	-2.09	5.09
63	17	Shell-Thick	FRII_1	-6.80	-4.1481	-4.5440	-4.31	5.09
63	17	Shell-Thick	FRII_1	-7.76	-5.7506	-5.2622	-4.31	6.94
63	17	Shell-Thick	FRII_2	-7.73	-1.9915	-1.1185	-1.61	5.67
63	17	Shell-Thick	FRII_2	-6.77	-0.7372	-0.5748	-1.61	4.18
63	17	Shell-Thick	FRII_2	-6.80	-3.2655	-3.5312	-3.40	4.18
63	17	Shell-Thick	FRII_2	-7.76	-4.5210	-4.0778	-3.40	5.67
63	17	Shell-Thick	FRIII_1	-7.73	-2.5850	-1.6487	-2.09	6.94
63	17	Shell-Thick	FRIII_1	-6.77	-0.9819	-0.9352	-2.09	5.09
63	17	Shell-Thick	FRIII_1	-6.80	-4.1481	-4.5440	-4.31	5.09
63	17	Shell-Thick	FRIII_1	-7.76	-5.7506	-5.2622	-4.31	6.94
63	17	Shell-Thick	FRIII_2	-7.73	-1.9915	-1.1185	-1.61	5.67
63	17	Shell-Thick	FRIII_2	-6.77	-0.7372	-0.5748	-1.61	4.18
63	17	Shell-Thick	FRIII_2	-6.80	-3.2655	-3.5312	-3.40	4.18
63	17	Shell-Thick	FRIII_2	-7.76	-4.5210	-4.0778	-3.40	5.67
64	18	Shell-Thick	PP	-5.30	0.0000	0.0000	0.00	0.00
64	18	Shell-Thick	PP	-4.27	0.0000	0.0000	0.00	0.00
64	18	Shell-Thick	PP	-4.33	0.0000	0.0000	0.00	0.00
64	18	Shell-Thick	PP	-5.36	0.0000	0.0000	0.00	0.00
64	18	Shell-Thick	AII_1	-5.30	-6.1753	-4.2124	-4.08	8.889E-02
64	18	Shell-Thick	AII_1	-4.27	-4.0254	-3.1681	-4.08	-0.28
64	18	Shell-Thick	AII_1	-4.33	-5.2252	-3.1112	-4.52	-0.28
64	18	Shell-Thick	AII_1	-5.36	-7.3785	-4.1543	-4.52	8.889E-02
64	18	Shell-Thick	FRII_1	-5.30	-5.6527	-4.0351	-3.74	-0.37
64	18	Shell-Thick	FRII_1	-4.27	-3.7048	-3.0655	-3.74	-0.62
64	18	Shell-Thick	FRII_1	-4.33	-4.6822	-2.7691	-4.04	-0.62
64	18	Shell-Thick	FRII_1	-5.36	-6.6324	-3.7380	-4.04	-0.37
64	18	Shell-Thick	FRII_2	-5.30	-4.4272	-2.9841	-2.92	0.15
64	18	Shell-Thick	FRII_2	-4.27	-2.8819	-2.2382	-2.92	-0.13
64	18	Shell-Thick	FRII_2	-4.33	-3.7662	-2.2462	-3.26	-0.13
64	18	Shell-Thick	FRII_2	-5.36	-5.3142	-2.9913	-3.26	0.15
64	18	Shell-Thick	FRIII_1	-5.30	-5.6527	-4.0351	-3.74	-0.37
64	18	Shell-Thick	FRIII_1	-4.27	-3.7048	-3.0655	-3.74	-0.62
64	18	Shell-Thick	FRIII_1	-4.33	-4.6822	-2.7691	-4.04	-0.62
64	18	Shell-Thick	FRIII_1	-5.36	-6.6324	-3.7380	-4.04	-0.37
64	18	Shell-Thick	FRIII_2	-5.30	-4.4272	-2.9841	-2.92	0.15
64	18	Shell-Thick	FRIII_2	-4.27	-2.8819	-2.2382	-2.92	-0.13
64	18	Shell-Thick	FRIII_2	-4.33	-3.7662	-2.2462	-3.26	-0.13
64	18	Shell-Thick	FRIII_2	-5.36	-5.3142	-2.9913	-3.26	0.15
65	19	Shell-Thick	PP	-3.57	0.0000	0.0000	0.00	0.00
65	19	Shell-Thick	PP	-2.91	0.0000	0.0000	0.00	0.00
65	19	Shell-Thick	PP	-3.13	0.0000	0.0000	0.00	0.00
65	19	Shell-Thick	PP	-3.79	0.0000	0.0000	0.00	0.00
65	19	Shell-Thick	AII_1	-3.57	-7.2117	-3.1763	-4.41	-2.65
65	19	Shell-Thick	AII_1	-2.91	-5.0632	-2.4452	-4.41	-2.47
65	19	Shell-Thick	AII_1	-3.13	-4.6500	-0.9116	-4.19	-2.47
65	19	Shell-Thick	AII_1	-3.79	-6.8071	-1.6372	-4.19	-2.65
65	19	Shell-Thick	FRII_1	-3.57	-6.4982	-2.9925	-3.99	-2.87
65	19	Shell-Thick	FRII_1	-2.91	-4.5811	-2.3382	-3.99	-2.62
65	19	Shell-Thick	FRII_1	-3.13	-4.0640	-0.6940	-3.68	-2.62
65	19	Shell-Thick	FRII_1	-3.79	-5.9876	-1.3439	-3.68	-2.87
65	19	Shell-Thick	FRII_2	-3.57	-5.1909	-2.2602	-3.17	-1.81
65	19	Shell-Thick	FRII_2	-2.91	-3.6407	-1.7331	-3.17	-1.70
65	19	Shell-Thick	FRII_2	-3.13	-3.3722	-0.6816	-3.03	-1.70
65	19	Shell-Thick	FRII_2	-3.79	-4.9289	-1.2047	-3.03	-1.81
65	19	Shell-Thick	FRIII_1	-3.57	-6.4982	-2.9925	-3.99	-2.87
65	19	Shell-Thick	FRIII_1	-2.91	-4.5811	-2.3382	-3.99	-2.62
65	19	Shell-Thick	FRIII_1	-3.13	-4.0640	-0.6940	-3.68	-2.62
65	19	Shell-Thick	FRIII_1	-3.79	-5.9876	-1.3439	-3.68	-2.87
65	19	Shell-Thick	FRIII_2	-3.57	-5.1909	-2.2602	-3.17	-1.81
65	19	Shell-Thick	FRIII_2	-2.91	-3.6407	-1.7331	-3.17	-1.70
65	19	Shell-Thick	FRIII_2	-3.13	-3.3722	-0.6816	-3.03	-1.70
65	19	Shell-Thick	FRIII_2	-3.79	-4.9289	-1.2047	-3.03	-1.81
66	20	Shell-Thick	PP	-0.81	0.0000	0.0000	0.00	0.00
66	20	Shell-Thick	PP	-0.80	0.0000	0.0000	0.00	0.00
66	20	Shell-Thick	PP	-2.00	0.0000	0.0000	0.00	0.00
66	20	Shell-Thick	PP	-2.01	0.0000	0.0000	0.00	0.00
66	20	Shell-Thick	AII_1	-0.81	-6.7197	-1.1940	-4.19	-1.68
66	20	Shell-Thick	AII_1	-0.80	-4.6878	-1.1068	-4.19	-1.47
66	20	Shell-Thick	AII_1	-2.00	-4.4312	-0.1632	-3.93	-1.47
66	20	Shell-Thick	AII_1	-2.01	-6.4650	-0.2488	-3.93	-1.68
66	20	Shell-Thick	FRII_1	-0.81	-5.9337	-1.1147	-3.72	-1.74

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 2/B	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 118 di 158
66	20	Shell-Thick	FRII_1	-0.80	-4.1406	-1.0370	-3.72	-1.52
66	20	Shell-Thick	FRII_1	-2.00	-3.7813	-0.0571	-3.45	-1.52
66	20	Shell-Thick	FRII_1	-2.01	-5.5751	-0.1340	-3.45	-1.74
66	20	Shell-Thick	FRII_2	-0.81	-4.8610	-0.8516	-3.03	-1.16
66	20	Shell-Thick	FRII_2	-0.80	-3.3909	-0.7887	-3.03	-1.02
66	20	Shell-Thick	FRII_2	-2.00	-3.2318	-0.1354	-2.85	-1.02
66	20	Shell-Thick	FRII_2	-2.01	-4.7035	-0.1971	-2.85	-1.16
66	20	Shell-Thick	FRIII_1	-0.81	-5.9337	-1.1147	-3.72	-1.74
66	20	Shell-Thick	FRIII_1	-0.80	-4.1406	-1.0370	-3.72	-1.52
66	20	Shell-Thick	FRIII_1	-2.00	-3.7813	-0.0571	-3.45	-1.52
66	20	Shell-Thick	FRIII_1	-2.01	-5.5751	-0.1340	-3.45	-1.74
66	20	Shell-Thick	FRIII_2	-0.81	-4.8610	-0.8516	-3.03	-1.16
66	20	Shell-Thick	FRIII_2	-0.80	-3.3909	-0.7887	-3.03	-1.02
66	20	Shell-Thick	FRIII_2	-2.00	-3.2318	-0.1354	-2.85	-1.02
66	20	Shell-Thick	FRIII_2	-2.01	-4.7035	-0.1971	-2.85	-1.16
72	21	Shell-Thick	PP	-10.13	0.0000	0.0000	0.00	0.00
72	21	Shell-Thick	PP	-7.04	0.0000	0.0000	0.00	0.00
72	21	Shell-Thick	PP	-6.91	0.0000	0.0000	0.00	0.00
72	21	Shell-Thick	PP	-10.01	0.0000	0.0000	0.00	0.00
72	21	Shell-Thick	AII_1	-10.13	0.6233	9.5131	4.95	24.20
72	21	Shell-Thick	AII_1	-7.04	2.6773	6.9901	4.95	9.23
72	21	Shell-Thick	AII_1	-6.91	-0.2323	-3.0059	-13.01	9.23
72	21	Shell-Thick	AII_1	-10.01	-2.2120	-0.5609	-13.01	24.20
72	21	Shell-Thick	FRII_1	-10.13	0.5768	8.7873	4.57	22.41
72	21	Shell-Thick	FRII_1	-7.04	2.4747	6.4703	4.57	8.60
72	21	Shell-Thick	FRII_1	-6.91	-0.2320	-2.8028	-12.01	8.60
72	21	Shell-Thick	FRII_1	-10.01	-2.0578	-0.5598	-12.01	22.41
72	21	Shell-Thick	FRII_2	-10.13	0.4456	6.8043	3.54	17.29
72	21	Shell-Thick	FRII_2	-7.04	1.9146	4.9970	3.54	6.59
72	21	Shell-Thick	FRII_2	-6.91	-0.1627	-2.1447	-9.30	6.59
72	21	Shell-Thick	FRII_2	-10.01	-1.5792	-0.3928	-9.30	17.29
72	21	Shell-Thick	FRIII_1	-10.13	0.5768	8.7873	4.57	22.41
72	21	Shell-Thick	FRIII_1	-7.04	2.4747	6.4703	4.57	8.60
72	21	Shell-Thick	FRIII_1	-6.91	-0.2320	-2.8028	-12.01	8.60
72	21	Shell-Thick	FRIII_1	-10.01	-2.0578	-0.5598	-12.01	22.41
72	21	Shell-Thick	FRIII_2	-10.13	0.4456	6.8043	3.54	17.29
72	21	Shell-Thick	FRIII_2	-7.04	1.9146	4.9970	3.54	6.59
72	21	Shell-Thick	FRIII_2	-6.91	-0.1627	-2.1447	-9.30	6.59
72	21	Shell-Thick	FRIII_2	-10.01	-1.5792	-0.3928	-9.30	17.29
73	22	Shell-Thick	PP	-6.94	0.0000	0.0000	0.00	0.00
73	22	Shell-Thick	PP	-3.78	0.0000	0.0000	0.00	0.00
73	22	Shell-Thick	PP	-3.87	0.0000	0.0000	0.00	0.00
73	22	Shell-Thick	PP	-7.03	0.0000	0.0000	0.00	0.00
73	22	Shell-Thick	AII_1	-6.94	-3.8067	-1.8127	-7.80	7.69
73	22	Shell-Thick	AII_1	-3.78	1.8523	0.6956	-7.80	1.84
73	22	Shell-Thick	AII_1	-3.87	0.3473	-2.1585	-14.82	1.84
73	22	Shell-Thick	AII_1	-7.03	-5.3209	-4.6752	-14.82	7.69
73	22	Shell-Thick	FRII_1	-6.94	-3.5338	-1.8117	-7.26	6.78
73	22	Shell-Thick	FRII_1	-3.78	1.6622	0.5403	-7.26	1.58
73	22	Shell-Thick	FRII_1	-3.87	0.3060	-1.9662	-13.51	1.58
73	22	Shell-Thick	FRII_1	-7.03	-4.8953	-4.3274	-13.51	6.78
73	22	Shell-Thick	FRII_2	-6.94	-2.7193	-1.2691	-5.57	5.56
73	22	Shell-Thick	FRII_2	-3.78	1.3347	0.5179	-5.57	1.34
73	22	Shell-Thick	FRII_2	-3.87	0.2514	-1.5494	-10.64	1.34
73	22	Shell-Thick	FRII_2	-7.03	-3.8098	-3.3422	-10.64	5.56
73	22	Shell-Thick	FRIII_1	-6.94	-3.5338	-1.8117	-7.26	6.78
73	22	Shell-Thick	FRIII_1	-3.78	1.6622	0.5403	-7.26	1.58
73	22	Shell-Thick	FRIII_1	-3.87	0.3060	-1.9662	-13.51	1.58
73	22	Shell-Thick	FRIII_1	-7.03	-4.8953	-4.3274	-13.51	6.78
73	22	Shell-Thick	FRIII_2	-6.94	-2.7193	-1.2691	-5.57	5.56
73	22	Shell-Thick	FRIII_2	-3.78	1.3347	0.5179	-5.57	1.34
73	22	Shell-Thick	FRIII_2	-3.87	0.2514	-1.5494	-10.64	1.34
73	22	Shell-Thick	FRIII_2	-7.03	-3.8098	-3.3422	-10.64	5.56
74	23	Shell-Thick	PP	-4.50	0.0000	0.0000	0.00	0.00
74	23	Shell-Thick	PP	-2.37	0.0000	0.0000	0.00	0.00
74	23	Shell-Thick	PP	-2.41	0.0000	0.0000	0.00	0.00
74	23	Shell-Thick	PP	-4.55	0.0000	0.0000	0.00	0.00
74	23	Shell-Thick	AII_1	-4.50	-5.5604	-3.4818	-12.98	-0.25
74	23	Shell-Thick	AII_1	-2.37	1.1095	-0.7385	-12.98	-0.87
74	23	Shell-Thick	AII_1	-2.41	1.3010	-0.4115	-13.73	-0.87
74	23	Shell-Thick	AII_1	-4.55	-5.3989	-3.1392	-13.73	-0.25
74	23	Shell-Thick	FRII_1	-4.50	-5.1024	-3.3292	-11.94	-0.69
74	23	Shell-Thick	FRII_1	-2.37	0.9468	-0.7956	-11.94	-0.97
74	23	Shell-Thick	FRII_1	-2.41	1.1906	-0.3038	-12.27	-0.97
74	23	Shell-Thick	FRII_1	-4.55	-4.8818	-2.8247	-12.27	-0.69
74	23	Shell-Thick	FRII_2	-4.50	-3.9839	-2.4678	-9.29	-8.331E-02
74	23	Shell-Thick	FRII_2	-2.37	0.8092	-0.5055	-9.29	-0.59
74	23	Shell-Thick	FRII_2	-2.41	0.9328	-0.3096	-9.90	-0.59

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	21B	E	16	O10066	REL	01	A	119 di 158

74	23	Shell-Thick	FRII_2	-4.55	-3.8826	-2.2603	-9.90	-8.331E-02
74	23	Shell-Thick	FRIII_1	-4.50	-5.1024	-3.3292	-11.94	-0.69
74	23	Shell-Thick	FRII_1	-2.37	0.9468	-0.7956	-11.94	-0.97
74	23	Shell-Thick	FRIII_1	-2.41	1.1906	-0.3038	-12.27	-0.97
74	23	Shell-Thick	FRIII_1	-4.55	-4.8818	-2.8247	-12.27	-0.69
74	23	Shell-Thick	FRII_2	-4.50	-3.9839	-2.4678	-9.29	-8.331E-02
74	23	Shell-Thick	FRIII_2	-2.37	0.8092	-0.5055	-9.29	-0.59
74	23	Shell-Thick	FRIII_2	-2.41	0.9328	-0.3096	-9.90	-0.59
74	23	Shell-Thick	FRIII_2	-4.55	-3.8826	-2.2603	-9.90	-8.331E-02
75	24	Shell-Thick	PP	-3.12	0.0000	0.0000	0.00	0.00
75	24	Shell-Thick	PP	-0.97	0.0000	0.0000	0.00	0.00
75	24	Shell-Thick	PP	-0.85	0.0000	0.0000	0.00	0.00
75	24	Shell-Thick	PP	-3.01	0.0000	0.0000	0.00	0.00
75	24	Shell-Thick	AII_1	-3.12	-5.2368	-2.3829	-13.77	-2.92
75	24	Shell-Thick	AII_1	-0.97	1.2599	-0.5627	-13.77	-1.60
75	24	Shell-Thick	AII_1	-0.85	1.7631	0.7889	-12.19	-1.60
75	24	Shell-Thick	AII_1	-3.01	-4.7372	-1.0261	-12.19	-2.92
75	24	Shell-Thick	FRII_1	-3.12	-4.7178	-2.2557	-12.47	-3.12
75	24	Shell-Thick	FRII_1	-0.97	1.0768	-0.6218	-12.47	-1.63
75	24	Shell-Thick	FRII_1	-0.85	1.6169	0.8039	-10.68	-1.63
75	24	Shell-Thick	FRII_1	-3.01	-4.1775	-0.8266	-10.68	-3.12
75	24	Shell-Thick	FRII_2	-3.12	-3.7695	-1.6935	-9.90	-2.00
75	24	Shell-Thick	FRII_2	-0.97	0.9185	-0.3821	-9.90	-1.11
75	24	Shell-Thick	FRII_2	-0.85	1.2634	0.5492	-8.83	-1.11
75	24	Shell-Thick	FRII_2	-3.01	-3.4280	-0.7581	-8.83	-2.00
75	24	Shell-Thick	FRIII_1	-3.12	-4.7178	-2.2557	-12.47	-3.12
75	24	Shell-Thick	FRIII_1	-0.97	1.0768	-0.6218	-12.47	-1.63
75	24	Shell-Thick	FRIII_1	-0.85	1.6169	0.8039	-10.68	-1.63
75	24	Shell-Thick	FRIII_1	-3.01	-4.1775	-0.8266	-10.68	-3.12
75	24	Shell-Thick	FRIII_2	-3.12	-3.7695	-1.6935	-9.90	-2.00
75	24	Shell-Thick	FRIII_2	-0.97	0.9185	-0.3821	-9.90	-1.11
75	24	Shell-Thick	FRIII_2	-0.85	1.2634	0.5492	-8.83	-1.11
75	24	Shell-Thick	FRIII_2	-3.01	-3.4280	-0.7581	-8.83	-2.00
76	25	Shell-Thick	PP	-0.67	0.0000	0.0000	0.00	0.00
76	25	Shell-Thick	PP	-0.55	0.0000	0.0000	0.00	0.00
76	25	Shell-Thick	PP	-1.12	0.0000	0.0000	0.00	0.00
76	25	Shell-Thick	PP	-1.25	0.0000	0.0000	0.00	0.00
76	25	Shell-Thick	AII_1	-0.67	-4.6133	-1.0054	-12.65	-1.87
76	25	Shell-Thick	AII_1	-0.55	1.4643	-0.1062	-12.65	-1.02
76	25	Shell-Thick	AII_1	-1.12	2.2275	0.7588	-11.64	-1.02
76	25	Shell-Thick	AII_1	-1.25	-3.8566	-0.1347	-11.64	-1.87
76	25	Shell-Thick	FRII_1	-0.67	-4.0605	-0.9356	-11.22	-1.92
76	25	Shell-Thick	FRII_1	-0.55	1.2882	-0.1455	-11.22	-1.04
76	25	Shell-Thick	FRII_1	-1.12	2.0413	0.7384	-10.16	-1.04
76	25	Shell-Thick	FRII_1	-1.25	-3.3098	-0.0481	-10.16	-1.92
76	25	Shell-Thick	FRII_2	-0.67	-3.3399	-0.7178	-9.14	-1.30
76	25	Shell-Thick	FRII_2	-0.55	1.0603	-0.0665	-9.14	-0.71
76	25	Shell-Thick	FRII_2	-1.12	1.5965	0.5352	-8.45	-0.71
76	25	Shell-Thick	FRII_2	-1.25	-2.8090	-0.1116	-8.45	-1.30
76	25	Shell-Thick	FRIII_1	-0.67	-4.0605	-0.9356	-11.22	-1.92
76	25	Shell-Thick	FRIII_1	-0.55	1.2882	-0.1455	-11.22	-1.04
76	25	Shell-Thick	FRIII_1	-1.12	2.0413	0.7384	-10.16	-1.04
76	25	Shell-Thick	FRIII_1	-1.25	-3.3098	-0.0481	-10.16	-1.92
76	25	Shell-Thick	FRIII_2	-0.67	-3.3399	-0.7178	-9.14	-1.30
76	25	Shell-Thick	FRIII_2	-0.55	1.0603	-0.0665	-9.14	-0.71
76	25	Shell-Thick	FRIII_2	-1.12	1.5965	0.5352	-8.45	-0.71
76	25	Shell-Thick	FRIII_2	-1.25	-2.8090	-0.1116	-8.45	-1.30
82	26	Shell-Thick	PP	-7.04	0.0000	0.0000	0.00	0.00
82	26	Shell-Thick	PP	-8.614E-12	0.0000	0.0000	0.00	0.00
82	26	Shell-Thick	PP	-0.42	0.0000	0.0000	0.00	0.00
82	26	Shell-Thick	PP	-7.45	0.0000	0.0000	0.00	0.00
82	26	Shell-Thick	AII_1	-7.04	-1.7104	3.4440	9.27	21.58
82	26	Shell-Thick	AII_1	-8.614E-12	2.9175	2.5915	9.27	-9.30
82	26	Shell-Thick	AII_1	-0.42	4.7198	-1.0641	-27.79	-9.30
82	26	Shell-Thick	AII_1	-7.45	0.0766	-0.2756	-27.79	21.58
82	26	Shell-Thick	FRII_1	-7.04	-1.5905	3.1845	8.60	20.04
82	26	Shell-Thick	FRII_1	-8.614E-12	2.7085	2.4051	8.60	-8.63
82	26	Shell-Thick	FRII_1	-0.42	4.3620	-0.9910	-25.80	-8.63
82	26	Shell-Thick	FRII_1	-7.45	0.0525	-0.2731	-25.80	20.04
82	26	Shell-Thick	FRII_2	-7.04	-1.2212	2.4627	6.62	15.41
82	26	Shell-Thick	FRII_2	-8.614E-12	2.0840	1.8513	6.62	-6.64
82	26	Shell-Thick	FRII_2	-0.42	3.3754	-0.7594	-19.85	-6.64
82	26	Shell-Thick	FRII_2	-7.45	0.0585	-0.1934	-19.85	15.41
82	26	Shell-Thick	FRIII_1	-7.04	-1.5905	3.1845	8.60	20.04
82	26	Shell-Thick	FRIII_1	-8.614E-12	2.7085	2.4051	8.60	-8.63
82	26	Shell-Thick	FRIII_1	-0.42	4.3620	-0.9910	-25.80	-8.63
82	26	Shell-Thick	FRIII_1	-7.45	0.0525	-0.2731	-25.80	20.04
82	26	Shell-Thick	FRIII_2	-7.04	-1.2212	2.4627	6.62	15.41

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 120 di 158
82	26	Shell-Thick	FRIII_2	-8.614E-12	2.0840	1.8513	6.62	-6.64
82	26	Shell-Thick	FRIII_2	-0.42	3.3754	-0.7594	-19.85	-6.64
82	26	Shell-Thick	FRIII_2	-7.45	0.0585	-0.1934	-19.85	15.41
83	27	Shell-Thick	PP	-4.32	0.0000	0.0000	0.00	0.00
83	27	Shell-Thick	PP	-0.42	0.0000	0.0000	0.00	0.00
83	27	Shell-Thick	PP	-0.31	0.0000	0.0000	0.00	0.00
83	27	Shell-Thick	PP	-4.21	0.0000	0.0000	0.00	0.00
83	27	Shell-Thick	AII_1	-4.32	-2.7920	-0.8878	-17.19	4.87
83	27	Shell-Thick	AII_1	-0.42	8.1333	2.2725	-17.19	-3.00
83	27	Shell-Thick	AII_1	-0.31	11.6969	1.6935	-26.63	-3.00
83	27	Shell-Thick	AII_1	-4.21	0.6861	-1.4362	-26.63	4.87
83	27	Shell-Thick	FRII_1	-4.32	-2.5855	-0.8785	-16.08	4.22
83	27	Shell-Thick	FRII_1	-0.42	7.4905	2.0666	-16.08	-2.64
83	27	Shell-Thick	FRII_1	-0.31	10.7320	1.5779	-24.32	-2.64
83	27	Shell-Thick	FRII_1	-4.21	0.5833	-1.3415	-24.32	4.22
83	27	Shell-Thick	FRII_2	-4.32	-1.9957	-0.6233	-12.25	3.54
83	27	Shell-Thick	FRII_2	-0.42	5.8219	1.6320	-12.25	-2.17
83	27	Shell-Thick	FRII_2	-0.31	8.3808	1.2086	-19.11	-2.17
83	27	Shell-Thick	FRII_2	-4.21	0.5008	-1.0243	-19.11	3.54
83	27	Shell-Thick	FRIII_1	-4.32	-2.5855	-0.8785	-16.08	4.22
83	27	Shell-Thick	FRIII_1	-0.42	7.4905	2.0666	-16.08	-2.64
83	27	Shell-Thick	FRIII_1	-0.31	10.7320	1.5779	-24.32	-2.64
83	27	Shell-Thick	FRIII_1	-4.21	0.5833	-1.3415	-24.32	4.22
83	27	Shell-Thick	FRIII_2	-4.32	-1.9957	-0.6233	-12.25	3.54
83	27	Shell-Thick	FRIII_2	-0.42	5.8219	1.6320	-12.25	-2.17
83	27	Shell-Thick	FRIII_2	-0.31	8.3808	1.2086	-19.11	-2.17
83	27	Shell-Thick	FRIII_2	-4.21	0.5008	-1.0243	-19.11	3.54
84	28	Shell-Thick	PP	-2.71	0.0000	0.0000	0.00	0.00
84	28	Shell-Thick	PP	-0.31	0.0000	0.0000	0.00	0.00
84	28	Shell-Thick	PP	-0.21	0.0000	0.0000	0.00	0.00
84	28	Shell-Thick	PP	-2.61	0.0000	0.0000	0.00	0.00
84	28	Shell-Thick	AII_1	-2.71	0.3417	-0.8024	-24.83	-1.28
84	28	Shell-Thick	AII_1	-0.31	12.3139	2.4225	-24.83	0.18
84	28	Shell-Thick	AII_1	-0.21	13.4994	2.7401	-23.07	0.18
84	28	Shell-Thick	AII_1	-2.61	1.4945	-0.4625	-23.07	-1.28
84	28	Shell-Thick	FRII_1	-2.71	0.3308	-0.7870	-22.92	-1.58
84	28	Shell-Thick	FRII_1	-0.31	11.2126	2.1638	-22.92	0.36
84	28	Shell-Thick	FRII_1	-0.21	12.2020	2.5191	-20.60	0.36
84	28	Shell-Thick	FRII_1	-2.61	1.2976	-0.4142	-20.60	-1.58
84	28	Shell-Thick	FRII_2	-2.71	0.2414	-0.5648	-17.76	-0.84
84	28	Shell-Thick	FRII_2	-0.31	8.8400	1.7475	-17.76	9.255E-02
84	28	Shell-Thick	FRII_2	-0.21	9.7091	1.9623	-16.64	9.255E-02
84	28	Shell-Thick	FRII_2	-2.61	1.0855	-0.3334	-16.64	-0.84
84	28	Shell-Thick	FRIII_1	-2.71	0.3308	-0.7870	-22.92	-1.58
84	28	Shell-Thick	FRIII_1	-0.31	11.2126	2.1638	-22.92	0.36
84	28	Shell-Thick	FRIII_1	-0.21	12.2020	2.5191	-20.60	0.36
84	28	Shell-Thick	FRIII_1	-2.61	1.2976	-0.4142	-20.60	-1.58
84	28	Shell-Thick	FRIII_2	-2.71	0.2414	-0.5648	-17.76	-0.84
84	28	Shell-Thick	FRIII_2	-0.31	8.8400	1.7475	-17.76	9.255E-02
84	28	Shell-Thick	FRIII_2	-0.21	9.7091	1.9623	-16.64	9.255E-02
84	28	Shell-Thick	FRIII_2	-2.61	1.0855	-0.3334	-16.64	-0.84
85	29	Shell-Thick	PP	-1.17	0.0000	0.0000	0.00	0.00
85	29	Shell-Thick	PP	-0.21	0.0000	0.0000	0.00	0.00
85	29	Shell-Thick	PP	-9.284E-02	0.0000	0.0000	0.00	0.00
85	29	Shell-Thick	PP	-1.06	0.0000	0.0000	0.00	0.00
85	29	Shell-Thick	AII_1	-1.17	1.9851	-0.0859	-24.68	-3.13
85	29	Shell-Thick	AII_1	-0.21	12.9981	2.3105	-24.68	1.34
85	29	Shell-Thick	AII_1	-9.284E-02	12.7727	2.8437	-19.32	1.34
85	29	Shell-Thick	AII_1	-1.06	1.7614	0.4568	-19.32	-3.13
85	29	Shell-Thick	FRII_1	-1.17	1.8221	-0.1224	-22.40	-3.25
85	29	Shell-Thick	FRII_1	-0.21	11.6361	2.0202	-22.40	1.42
85	29	Shell-Thick	FRII_1	-9.284E-02	11.3015	2.5674	-16.79	1.42
85	29	Shell-Thick	FRII_1	-1.06	1.4979	0.4298	-16.79	-3.25
85	29	Shell-Thick	FRII_2	-1.17	1.4222	-0.0529	-17.73	-2.17
85	29	Shell-Thick	FRII_2	-0.21	9.3711	1.6754	-17.73	0.92
85	29	Shell-Thick	FRII_2	-9.284E-02	9.2351	2.0458	-14.03	0.92
85	29	Shell-Thick	FRII_2	-1.06	1.2857	0.3252	-14.03	-2.17
85	29	Shell-Thick	FRIII_1	-1.17	1.8221	-0.1224	-22.40	-3.25
85	29	Shell-Thick	FRIII_1	-0.21	11.6361	2.0202	-22.40	1.42
85	29	Shell-Thick	FRIII_1	-9.284E-02	11.3015	2.5674	-16.79	1.42
85	29	Shell-Thick	FRIII_1	-1.06	1.4979	0.4298	-16.79	-3.25
85	29	Shell-Thick	FRIII_2	-1.17	1.4222	-0.0529	-17.73	-2.17
85	29	Shell-Thick	FRIII_2	-0.21	9.3711	1.6754	-17.73	0.92
85	29	Shell-Thick	FRIII_2	-9.284E-02	9.2351	2.0458	-14.03	0.92
85	29	Shell-Thick	FRIII_2	-1.06	1.2857	0.3252	-14.03	-2.17
86	30	Shell-Thick	PP	-0.75	0.0000	0.0000	0.00	0.00
86	30	Shell-Thick	PP	-9.284E-02	0.0000	0.0000	0.00	0.00
86	30	Shell-Thick	PP	1.68	0.0000	0.0000	0.00	0.00



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 121 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

86	30 Shell-Thick	PP	1.03	0.0000	0.0000	0.00	0.00
86	30 Shell-Thick	AII_1	-0.75	2.2393	0.2165	-21.34	-1.80
86	30 Shell-Thick	AII_1	-9.284E-02	12.1235	2.2273	-21.34	0.92
86	30 Shell-Thick	AII_1	1.68	11.5079	2.4990	-18.08	0.92
86	30 Shell-Thick	AII_1	1.03	1.6550	0.4766	-18.08	-1.80
86	30 Shell-Thick	FRII_1	-0.75	1.9902	0.1662	-18.89	-1.83
86	30 Shell-Thick	FRII_1	-9.284E-02	10.6271	1.9202	-18.89	0.95
86	30 Shell-Thick	FRII_1	1.68	9.9252	2.1903	-15.55	0.95
86	30 Shell-Thick	FRII_1	1.03	1.3223	0.4233	-15.55	-1.83
86	30 Shell-Thick	FRII_2	-0.75	1.6173	0.1616	-15.43	-1.26
86	30 Shell-Thick	FRII_2	-9.284E-02	8.7857	1.6205	-15.43	0.63
86	30 Shell-Thick	FRII_2	1.68	8.3721	1.8110	-13.16	0.63
86	30 Shell-Thick	FRII_2	1.03	1.2250	0.3443	-13.16	-1.26
86	30 Shell-Thick	FRIII_1	-0.75	1.9902	0.1662	-18.89	-1.83
86	30 Shell-Thick	FRIII_1	-9.284E-02	10.6271	1.9202	-18.89	0.95
86	30 Shell-Thick	FRIII_1	1.68	9.9252	2.1903	-15.55	0.95
86	30 Shell-Thick	FRIII_1	1.03	1.3223	0.4233	-15.55	-1.83
86	30 Shell-Thick	FRIII_2	-0.75	1.6173	0.1616	-15.43	-1.26
86	30 Shell-Thick	FRIII_2	-9.284E-02	8.7857	1.6205	-15.43	0.63
86	30 Shell-Thick	FRIII_2	1.68	8.3721	1.8110	-13.16	0.63
86	30 Shell-Thick	FRIII_2	1.03	1.2250	0.3443	-13.16	-1.26

Table: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Joint	CoordSys	CoordType	XorR m	Y m	Z m	SpecialJt	GlobalX m
36	GLOBAL	Cartesian	-1.50000	0.00000	0.00000	No	-1.50000
37	GLOBAL	Cartesian	-1.50000	0.00000	0.60000	No	-1.50000
38	GLOBAL	Cartesian	-1.50000	0.00000	1.20000	No	-1.50000
39	GLOBAL	Cartesian	-1.50000	0.00000	1.80000	No	-1.50000
40	GLOBAL	Cartesian	-1.50000	0.00000	2.40000	No	-1.50000
41	GLOBAL	Cartesian	-1.50000	0.00000	3.00000	No	-1.50000
47	GLOBAL	Cartesian	-1.00000	0.00000	0.00000	No	-1.00000
48	GLOBAL	Cartesian	-1.00000	0.00000	0.60000	No	-1.00000
49	GLOBAL	Cartesian	-1.00000	0.00000	1.20000	No	-1.00000
50	GLOBAL	Cartesian	-1.00000	0.00000	1.80000	No	-1.00000
51	GLOBAL	Cartesian	-1.00000	0.00000	2.40000	No	-1.00000
52	GLOBAL	Cartesian	-1.00000	0.00000	3.00000	No	-1.00000
58	GLOBAL	Cartesian	-0.50000	0.00000	0.00000	No	-0.50000
59	GLOBAL	Cartesian	-0.50000	0.00000	0.60000	No	-0.50000
60	GLOBAL	Cartesian	-0.50000	0.00000	1.20000	No	-0.50000
61	GLOBAL	Cartesian	-0.50000	0.00000	1.80000	No	-0.50000
62	GLOBAL	Cartesian	-0.50000	0.00000	2.40000	No	-0.50000
63	GLOBAL	Cartesian	-0.50000	0.00000	3.00000	No	-0.50000
69	GLOBAL	Cartesian	0.00000	0.00000	0.00000	No	0.00000
70	GLOBAL	Cartesian	5.821E-11	0.00000	0.60000	No	5.821E-11
71	GLOBAL	Cartesian	1.164E-10	0.00000	1.20000	No	1.164E-10
72	GLOBAL	Cartesian	1.746E-10	0.00000	1.80000	No	1.746E-10
73	GLOBAL	Cartesian	2.328E-10	0.00000	2.40000	No	2.328E-10
74	GLOBAL	Cartesian	2.910E-10	0.00000	3.00000	No	2.910E-10
80	GLOBAL	Cartesian	0.50000	0.00000	0.00000	No	0.50000
81	GLOBAL	Cartesian	0.50000	0.00000	0.60000	No	0.50000
82	GLOBAL	Cartesian	0.50000	0.00000	1.20000	No	0.50000
83	GLOBAL	Cartesian	0.50000	0.00000	1.80000	No	0.50000
84	GLOBAL	Cartesian	0.50000	0.00000	2.40000	No	0.50000
85	GLOBAL	Cartesian	0.50000	0.00000	3.00000	No	0.50000
91	GLOBAL	Cartesian	1.00000	0.00000	0.00000	No	1.00000
92	GLOBAL	Cartesian	1.00000	0.00000	0.60000	No	1.00000
93	GLOBAL	Cartesian	1.00000	0.00000	1.20000	No	1.00000
94	GLOBAL	Cartesian	1.00000	0.00000	1.80000	No	1.00000
95	GLOBAL	Cartesian	1.00000	0.00000	2.40000	No	1.00000
96	GLOBAL	Cartesian	1.00000	0.00000	3.00000	No	1.00000
102	GLOBAL	Cartesian	1.50000	0.00000	0.00000	No	1.50000
103	GLOBAL	Cartesian	1.50000	0.00000	0.60000	No	1.50000
104	GLOBAL	Cartesian	1.50000	0.00000	1.20000	No	1.50000
105	GLOBAL	Cartesian	1.50000	0.00000	1.80000	No	1.50000
106	GLOBAL	Cartesian	1.50000	0.00000	2.40000	No	1.50000
107	GLOBAL	Cartesian	1.50000	0.00000	3.00000	No	1.50000

Table: Joint Coordinates, Part 2 of 2

Joint	GlobalY m	GlobalZ m	GUID
36	0.00000	0.00000	



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 122 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

37	0.00000	0.60000
38	0.00000	1.20000
39	0.00000	1.80000
40	0.00000	2.40000
41	0.00000	3.00000
47	0.00000	0.00000
48	0.00000	0.60000
49	0.00000	1.20000
50	0.00000	1.80000
51	0.00000	2.40000
52	0.00000	3.00000
58	0.00000	0.00000
59	0.00000	0.60000
60	0.00000	1.20000
61	0.00000	1.80000
62	0.00000	2.40000
63	0.00000	3.00000
69	0.00000	0.00000
70	0.00000	0.60000
71	0.00000	1.20000
72	0.00000	1.80000
73	0.00000	2.40000
74	0.00000	3.00000
80	0.00000	0.00000
81	0.00000	0.60000
82	0.00000	1.20000
83	0.00000	1.80000
84	0.00000	2.40000
85	0.00000	3.00000
91	0.00000	0.00000
92	0.00000	0.60000
93	0.00000	1.20000
94	0.00000	1.80000
95	0.00000	2.40000
96	0.00000	3.00000
102	0.00000	0.00000
103	0.00000	0.60000
104	0.00000	1.20000
105	0.00000	1.80000
106	0.00000	2.40000
107	0.00000	3.00000

Table: Joint Pattern Definitions

Pattern

Default
SPTER

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 2

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	DesTypeOpt	DesignType	AutoType
PP	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
MODAL	LinModal	Zero			Prog Det	OTHER	None
PERM	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
SPT_SX	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
SPT_DX	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
QTS_1	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
QTS_2	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
QUDL	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
QTS_TERGO	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
QUDL_TERGO	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
FREN	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
Ex	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
Ez	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
Ez+	LinStatic	Zero			Prog Det	OTHER	None
SPTS,SX	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None

Table: Load Case Definitions, Part 2 of 2

Case	RunCase	CaseStatus	GUID	Notes
------	---------	------------	------	-------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 2B	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 123 di 158
----------------	--------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

PP	Yes	Finished
MODAL	Yes	Finished
PERM	Yes	Finished
SPT_SX	Yes	Finished
SPT_DX	Yes	Finished
QTS_1	Yes	Finished
QTS_2	Yes	Finished
QU DL	Yes	Finished
QTS_TERGO	Yes	Finished
QU DL_TERGO	Yes	Finished
FREN	Yes	Finished
Ex	Yes	Finished
Ez	Yes	Finished
Ez+	Yes	Finished
SPTS,SX	Yes	Finished

Table: Load Pattern Definitions

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad	GUID	Notes
PP	DEAD	1.000000			
PERM	DEAD	0.000000			
SPT_SX	DEAD	0.000000			
SPT_DX	DEAD	0.000000			
QTS_1	DEAD	0.000000			
QTS_2	DEAD	0.000000			
QU DL	DEAD	0.000000			
QTS_TERGO	DEAD	0.000000			
QU DL_TERGO	DEAD	0.000000			
FREN	DEAD	0.000000			
Ex	DEAD	0.000000			
Ez-	DEAD	0.000000			
SPTS,SX	DEAD	0.000000			



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 124 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

11.2. TABULATI DI CALCOLO SOLLECITAZIONI POZZETTO SBocco

SAP2000 v14.0.0 9/8/21 10:37:47

Table: Area Loads - Gravity

Area	LoadPat	CoordSys	MultiplierX	MultiplierY	MultiplierZ
27	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
28	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
29	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
31	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
36	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
38	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
44	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
46	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
49	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
50	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
51	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
54	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
56	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
57	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
58	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
59	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
60	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
61	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
66	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
67	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
70	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
73	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
75	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
76	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
77	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
78	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
80	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
82	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
83	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
84	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
85	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
86	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
87	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
88	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
89	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
90	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
91	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
92	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
93	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
94	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
95	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
96	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000
97	Ex	GLOBAL	0.000000	-0.300000	0.000000

Table: Area Loads - Surface Pressure

Area	LoadPat	Face	Pressure KN/m2	JtPattern
27	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
28	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
29	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
31	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
36	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
38	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
44	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
46	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
49	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
50	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
51	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
54	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
56	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
57	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
58	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
59	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
60	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 125 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

61	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
66	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
67	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
70	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
73	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
75	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
76	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
77	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
78	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
80	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
82	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
83	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
84	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
85	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
86	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
87	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
88	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
89	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
90	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
91	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
92	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
93	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
94	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
95	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
96	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER
97	SPT_SX	Top	-1.00	SPTER

Table: Area Loads - Uniform

Area	LoadPat	CoordSys	Dir	UnifLoad KN/m2
27	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
27	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
28	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
28	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
29	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
29	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
31	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
31	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
36	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
36	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
38	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
38	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
44	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
44	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
46	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
46	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
49	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
49	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
50	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
50	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
51	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
51	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
54	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
54	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
56	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
56	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
57	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
57	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
58	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
58	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
59	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
59	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
60	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
60	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
61	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
61	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
66	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
66	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
67	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
67	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
70	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
70	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
73	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
73	SPTS,SX	GLOBAL	Y	-14.82
75	QTS_TERGO	GLOBAL	Y	-8.52



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 126 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

75	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
76	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
76	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
77	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
77	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
78	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
78	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
80	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
80	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
82	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
82	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
83	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
83	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
84	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
84	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
85	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
85	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
86	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
86	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
87	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
87	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
88	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
88	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
89	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
89	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
90	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
90	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
91	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
91	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
92	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
92	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
93	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
93	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
94	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
94	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
95	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
95	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
96	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
96	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82
97	QTS TERGO	GLOBAL	Y	-8.52
97	SPTS, SX	GLOBAL	Y	-14.82

Table: Area Section Assignments

Area	Section	MatProp
27	SOL	Default
28	SOL	Default
29	SOL	Default
31	SOL	Default
36	SOL	Default
38	SOL	Default
44	SOL	Default
46	SOL	Default
49	SOL	Default
50	SOL	Default
51	SOL	Default
54	SOL	Default
56	SOL	Default
57	SOL	Default
58	SOL	Default
59	SOL	Default
60	SOL	Default
61	SOL	Default
66	SOL	Default
67	SOL	Default
70	SOL	Default
73	SOL	Default
75	SOL	Default
76	SOL	Default
77	SOL	Default
78	SOL	Default
80	SOL	Default
82	SOL	Default
83	SOL	Default
84	SOL	Default



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 127 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

85	SOL	Default
86	SOL	Default
87	SOL	Default
88	SOL	Default
89	SOL	Default
90	SOL	Default
91	SOL	Default
92	SOL	Default
93	SOL	Default
94	SOL	Default
95	SOL	Default
96	SOL	Default
97	SOL	Default

Table: Combination Definitions, Part 1 of 3

ComboName	ComboType	AutoDesign	CaseType	CaseName	ScaleFactor	SteelDesign
SISMA-	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No
SISMA-			Linear Static	Ex	1.000000	
SISMA-			Linear Static	Ez	0.300000	
SISMA-			Linear Static	SPTS, SX	1.000000	
SISMA-			Linear Static	SPT_SX	1.000000	
SISMA-			Linear Static	SPT_DX	1.000000	
SISMA-			Linear Static	PERM	1.000000	
SISMA+	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No
SISMA+			Linear Static	Ex	1.000000	
SISMA+			Linear Static	Ez	-0.300000	
SISMA+			Linear Static	SPTS, SX	1.000000	
SISMA+			Linear Static	SPT_SX	1.000000	
SISMA+			Linear Static	SPT_DX	1.000000	
SISMA+			Linear Static	PERM	1.000000	
AII_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No
AII_1			Linear Static	PERM	1.000000	
AII_1			Linear Static	QTS_1	1.000000	
AII_1			Linear Static	QUDL	1.000000	
AII_1			Linear Static	SPT_SX	1.000000	
AII_1			Linear Static	SPT_DX	1.000000	
AII_1			Linear Static	QTS_TERGO	1.000000	
AII_1			Linear Static	QUDL_TERGO	1.000000	
AII_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No
AII_2			Linear Static	PERM	1.000000	
AII_2			Linear Static	QTS_2	1.000000	
AII_2			Linear Static	QUDL	1.000000	
AII_2			Linear Static	SPT_SX	0.700000	
AII_2			Linear Static	SPT_DX	0.700000	
AII_2			Linear Static	QTS_TERGO	1.000000	
AII_2			Linear Static	QUDL_TERGO	1.000000	
AIII_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No
AIII_1			Linear Static	PERM	1.000000	
AIII_1			Linear Static	QTS_1	1.000000	
AIII_1			Linear Static	QUDL	1.000000	
AIII_1			Linear Static	SPT_SX	1.000000	
AIII_1			Linear Static	SPT_DX	1.000000	
AIII_1			Linear Static	QTS_TERGO	1.000000	
AIII_1			Linear Static	QUDL_TERGO	1.000000	
AIII_1			Linear Static	FREN	1.000000	
AIII_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No
AIII_2			Linear Static	PERM	1.000000	
AIII_2			Linear Static	QTS_2	1.000000	
AIII_2			Linear Static	QUDL	1.000000	
AIII_2			Linear Static	SPT_SX	0.700000	
AIII_2			Linear Static	SPT_DX	0.700000	
AIII_2			Linear Static	QTS_TERGO	1.000000	
AIII_2			Linear Static	QUDL_TERGO	1.000000	
AIII_2			Linear Static	FREN	1.000000	
FRII_1	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No
FRII_1			Linear Static	PERM	1.000000	
FRII_1			Linear Static	QTS_1	1.000000	
FRII_1			Linear Static	QUDL	1.000000	
FRII_1			Linear Static	SPT_SX	1.000000	
FRII_1			Linear Static	SPT_DX	1.000000	
FRII_1			Linear Static	QTS_TERGO	0.750000	
FRII_1			Linear Static	QUDL_TERGO	0.750000	
FRII_2	Linear Add	No	Linear Static	PP	1.000000	No
FRII_2			Linear Static	PERM	1.000000	



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	128 di 158

FRII_2			Linear	Static		QTS_2	1.000000	
FRII_2			Linear	Static		QUDL	1.000000	
FRII_2			Linear	Static		SPT_SX	0.700000	
FRII_2			Linear	Static		SPT_DX	0.700000	
FRII_2			Linear	Static		QTS_TERGO	0.750000	
FRII_2			Linear	Static		QUDL_TERGO	0.750000	
FRIII_1	Linear Add	No	Linear	Static		PP	1.000000	No
FRIII_1			Linear	Static		PERM	1.000000	
FRIII_1			Linear	Static		QTS_1	0.750000	
FRIII_1			Linear	Static		QUDL	0.750000	
FRIII_1			Linear	Static		SPT_SX	1.000000	
FRIII_1			Linear	Static		SPT_DX	1.000000	
FRIII_1			Linear	Static		QTS_TERGO	0.750000	
FRIII_1			Linear	Static		QUDL_TERGO	0.750000	
FRIII_1			Linear	Static		FREN	0.750000	
FRIII_2	Linear Add	No	Linear	Static		PP	1.000000	No
FRIII_2			Linear	Static		PERM	1.000000	
FRIII_2			Linear	Static		QTS_2	0.750000	
FRIII_2			Linear	Static		QUDL	0.750000	
FRIII_2			Linear	Static		SPT_SX	0.700000	
FRIII_2			Linear	Static		SPT_DX	0.700000	
FRIII_2			Linear	Static		QTS_TERGO	0.750000	
FRIII_2			Linear	Static		QUDL_TERGO	0.750000	
FRIII_2			Linear	Static		FREN	0.750000	
SLUII_1	Linear Add	No	Linear	Static		PP	1.500000	No
SLUII_1			Linear	Static		PERM	1.500000	
SLUII_1			Linear	Static		QTS_1	1.500000	
SLUII_1			Linear	Static		QUDL	1.500000	
SLUII_1			Linear	Static		SPT_SX	1.500000	
SLUII_1			Linear	Static		SPT_DX	1.500000	
SLUII_1			Linear	Static		QTS_TERGO	1.500000	
SLUII_1			Linear	Static		QUDL_TERGO	1.500000	
SLUII_2	Linear Add	No	Linear	Static		PP	1.500000	No
SLUII_2			Linear	Static		PERM	1.500000	
SLUII_2			Linear	Static		QTS_2	1.500000	
SLUII_2			Linear	Static		QUDL	1.500000	
SLUII_2			Linear	Static		SPT_SX	0.500000	
SLUII_2			Linear	Static		SPT_DX	0.500000	
SLUII_2			Linear	Static		QTS_TERGO	1.500000	
SLUII_2			Linear	Static		QUDL_TERGO	1.500000	
SLUII_2			Linear	Static		FREN	1.500000	
SLUIII_1	Linear Add	No	Linear	Static		PP	1.500000	No
SLUIII_1			Linear	Static		PERM	1.500000	
SLUIII_1			Linear	Static		QTS_1	1.500000	
SLUIII_1			Linear	Static		QUDL	1.500000	
SLUIII_1			Linear	Static		SPT_SX	1.500000	
SLUIII_1			Linear	Static		SPT_DX	1.500000	
SLUIII_1			Linear	Static		QTS_TERGO	1.500000	
SLUIII_1			Linear	Static		QUDL_TERGO	1.500000	
SLUIII_1			Linear	Static		FREN	1.500000	
SLUIII_2	Linear Add	No	Linear	Static		PP	1.500000	No
SLUIII_2			Linear	Static		PERM	1.500000	
SLUIII_2			Linear	Static		QTS_2	1.500000	
SLUIII_2			Linear	Static		QUDL	1.500000	
SLUIII_2			Linear	Static		SPT_SX	0.500000	
SLUIII_2			Linear	Static		SPT_DX	0.500000	
SLUIII_2			Linear	Static		QTS_TERGO	1.500000	
SLUIII_2			Linear	Static		QUDL_TERGO	1.500000	
SLUIII_2			Linear	Static		FREN	1.500000	
QP_1	Linear Add	No	Linear	Static		PP	1.000000	No
QP_1			Linear	Static		PERM	1.000000	
QP_1			Linear	Static		SPT_SX	1.000000	
QP_1			Linear	Static		SPT_DX	1.000000	
QP_2	Linear Add	No	Linear	Static		PP	1.000000	No
QP_2			Linear	Static		PERM	1.000000	
QP_2			Linear	Static		SPT_SX	0.700000	
QP_2			Linear	Static		SPT_DX	0.700000	
SISMA_INV	Envelope	No	Response	Combo		SISMA-	1.000000	No
SISMA_INV			Response	Combo		SISMA+	1.000000	
SLU_INV	Envelope	No	Response	Combo		SLUII_1	1.000000	No
SLU_INV			Response	Combo		SLUII_2	1.000000	
SLU_INV			Response	Combo		SLUIII_1	1.000000	
SLU_INV			Response	Combo		SLUIII_2	1.000000	
SLE_INV	Envelope	No	Response	Combo		AII_1	1.000000	No
SLE_INV			Response	Combo		AII_2	1.000000	
SLE_INV			Response	Combo		AIII_1	1.000000	
SLE_INV			Response	Combo		AIII_2	1.000000	
FR_INV	Envelope	No	Response	Combo		FRII_1	1.000000	No
FR_INV			Response	Combo		FRII_2	1.000000	



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 129 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

FR_INV			Response Combo	FRIII_1	1.000000	
FR_INV			Response Combo	FRIII_2	1.000000	
QP_INV	Envelope	No	Response Combo	QP_1	1.000000	No
QP_INV			Response Combo	QP_2	1.000000	

Table: Combination Definitions, Part 2 of 3

ComboName	CaseName	ConcDesign	AlumDesign	ColdDesign	GUID
SISMA-	PP	No	No	No	
SISMA-	Ex				
SISMA-	Ez				
SISMA-	SPTS, SX				
SISMA-	SPT_SX				
SISMA-	SPT_DX				
SISMA-	PERM				
SISMA+	PP	No	No	No	
SISMA+	Ex				
SISMA+	Ez				
SISMA+	SPTS, SX				
SISMA+	SPT_SX				
SISMA+	SPT_DX				
SISMA+	PERM				
AII_1	PP	No	No	No	
AII_1	PERM				
AII_1	QTS_1				
AII_1	QUDL				
AII_1	SPT_SX				
AII_1	SPT_DX				
AII_1	QTS_TERGO				
AII_1	QUDL_TERGO				
AII_2	PP	No	No	No	
AII_2	PERM				
AII_2	QTS_2				
AII_2	QUDL				
AII_2	SPT_SX				
AII_2	SPT_DX				
AII_2	QTS_TERGO				
AII_2	QUDL_TERGO				
AIII_1	PP	No	No	No	
AIII_1	PERM				
AIII_1	QTS_1				
AIII_1	QUDL				
AIII_1	SPT_SX				
AIII_1	SPT_DX				
AIII_1	QTS_TERGO				
AIII_1	QUDL_TERGO				
AIII_1	FREN				
AIII_2	PP	No	No	No	
AIII_2	PERM				
AIII_2	QTS_2				
AIII_2	QUDL				
AIII_2	SPT_SX				
AIII_2	SPT_DX				
AIII_2	QTS_TERGO				
AIII_2	QUDL_TERGO				
AIII_2	FREN				
FRII_1	PP	No	No	No	
FRII_1	PERM				
FRII_1	QTS_1				
FRII_1	QUDL				
FRII_1	SPT_SX				
FRII_1	SPT_DX				
FRII_1	QTS_TERGO				
FRII_1	QUDL_TERGO				
FRII_2	PP	No	No	No	
FRII_2	PERM				
FRII_2	QTS_2				
FRII_2	QUDL				
FRII_2	SPT_SX				
FRII_2	SPT_DX				
FRII_2	QTS_TERGO				
FRII_2	QUDL_TERGO				
FRII_2	FREN				
FRIII_1	PP	No	No	No	
FRIII_1	PERM				
FRIII_1	QTS_1				



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	130 di 158

FRIII_1	QUDL			
FRIII_1	SPT_SX			
FRIII_1	SPT_DX			
FRIII_1	QTS_TERGO			
FRIII_1	QUDL_TERGO			
FRIII_1	FREN			
FRIII_2	PP	No	No	No
FRIII_2	PERM			
FRIII_2	QTS_2			
FRIII_2	QUDL			
FRIII_2	SPT_SX			
FRIII_2	SPT_DX			
FRIII_2	QTS_TERGO			
FRIII_2	QUDL_TERGO			
FRIII_2	FREN			
SLUII_1	PP	No	No	No
SLUII_1	PERM			
SLUII_1	QTS_1			
SLUII_1	QUDL			
SLUII_1	SPT_SX			
SLUII_1	SPT_DX			
SLUII_1	QTS_TERGO			
SLUII_1	QUDL_TERGO			
SLUII_2	PP	No	No	No
SLUII_2	PERM			
SLUII_2	QTS_2			
SLUII_2	QUDL			
SLUII_2	SPT_SX			
SLUII_2	SPT_DX			
SLUII_2	QTS_TERGO			
SLUII_2	QUDL_TERGO			
SLUIII_1	PP	No	No	No
SLUIII_1	PERM			
SLUIII_1	QTS_1			
SLUIII_1	QUDL			
SLUIII_1	SPT_SX			
SLUIII_1	SPT_DX			
SLUIII_1	QTS_TERGO			
SLUIII_1	QUDL_TERGO			
SLUIII_1	FREN			
SLUIII_2	PP	No	No	No
SLUIII_2	PERM			
SLUIII_2	QTS_2			
SLUIII_2	QUDL			
SLUIII_2	SPT_SX			
SLUIII_2	SPT_DX			
SLUIII_2	QTS_TERGO			
SLUIII_2	QUDL_TERGO			
SLUIII_2	FREN			
QP_1	PP	No	No	No
QP_1	PERM			
QP_1	SPT_SX			
QP_1	SPT_DX			
QP_2	PP	No	No	No
QP_2	PERM			
QP_2	SPT_SX			
QP_2	SPT_DX			
SISMA_INV	SISMA-	No	No	No
SISMA_INV	SISMA+			
SLU_INV	SLUII_1	No	No	No
SLU_INV	SLUII_2			
SLU_INV	SLUIII_1			
SLU_INV	SLUIII_2			
SLE_INV	AII_1	No	No	No
SLE_INV	AII_2			
SLE_INV	AIII_1			
SLE_INV	AIII_2			
FR_INV	FRII_1	No	No	No
FR_INV	FRII_2			
FR_INV	FRIII_1			
FR_INV	FRIII_2			
QP_INV	QP_1	No	No	No
QP_INV	QP_2			

Table: Combination Definitions, Part 3 of 3

ComboName

CaseName

Notes



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag.di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	131 di 158

SISMA- PP
 SISMA- Ex
 SISMA- Ez
 SISMA- SPTS, SX
 SISMA- SPT_SX
 SISMA- SPT_DX
 SISMA- PERM
 SISMA+ PP
 SISMA+ Ex
 SISMA+ Ez
 SISMA+ SPTS, SX
 SISMA+ SPT_SX
 SISMA+ SPT_DX
 SISMA+ PERM
 AII_1 PP
 AII_1 PERM
 AII_1 QTS_1
 AII_1 QUDL
 AII_1 SPT_SX
 AII_1 SPT_DX
 AII_1 QTS_TERGO
 AII_1 QUDL_TERGO
 AII_2 PP
 AII_2 PERM
 AII_2 QTS_2
 AII_2 QUDL
 AII_2 SPT_SX
 AII_2 SPT_DX
 AII_2 QTS_TERGO
 AII_2 QUDL_TERGO
 AIII_1 PP
 AIII_1 PERM
 AIII_1 QTS_1
 AIII_1 QUDL
 AIII_1 SPT_SX
 AIII_1 SPT_DX
 AIII_1 QTS_TERGO
 AIII_1 QUDL_TERGO
 AIII_1 FREN
 AIII_2 PP
 AIII_2 PERM
 AIII_2 QTS_2
 AIII_2 QUDL
 AIII_2 SPT_SX
 AIII_2 SPT_DX
 AIII_2 QTS_TERGO
 AIII_2 QUDL_TERGO
 AIII_2 FREN
 FRII_1 PP
 FRII_1 PERM
 FRII_1 QTS_1
 FRII_1 QUDL
 FRII_1 SPT_SX
 FRII_1 SPT_DX
 FRII_1 QTS_TERGO
 FRII_1 QUDL_TERGO
 FRII_2 PP
 FRII_2 PERM
 FRII_2 QTS_2
 FRII_2 QUDL
 FRII_2 SPT_SX
 FRII_2 SPT_DX
 FRII_2 QTS_TERGO
 FRII_2 QUDL_TERGO
 FRII_2 FREN
 FRIII_1 PP
 FRIII_1 PERM
 FRIII_1 QTS_1
 FRIII_1 QUDL
 FRIII_1 SPT_SX
 FRIII_1 SPT_DX
 FRIII_1 QTS_TERGO
 FRIII_1 QUDL_TERGO
 FRIII_1 FREN
 FRIII_2 PP
 FRIII_2 PERM
 FRIII_2 QTS_2



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 133 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

46	4	34	28	39	4	1.400000	0.120000
49	4	37	48	41	42	1.400000	0.100000
50	4	42	41	49	38	1.800000	0.200000
51	4	48	59	43	41	1.400000	0.100000
54	4	41	43	60	49	1.800000	0.200000
56	4	59	70	44	43	1.280000	0.088000
57	4	43	44	71	60	1.680000	0.176000
58	4	70	81	45	44	1.520000	0.112000
59	4	44	45	82	71	1.920000	0.224000
60	4	81	92	46	45	1.600000	0.120000
61	4	45	46	93	82	2.000000	0.240000
66	4	2	37	42	53	1.200000	0.080000
67	4	53	42	38	3	1.600000	0.160000
70	4	39	50	55	56	1.818183	0.192269
73	4	4	39	56	57	1.811463	0.198738
75	3	57	56	5		1.424901	0.092768
76	4	27	29	62	50	1.537216	0.140680
77	3	50	62	55		0.949621	0.040012
78	3	29	30	62		1.509660	0.077534
80	3	92	63	46		0.932859	0.029715
82	4	36	47	64	65	1.600000	0.150000
83	4	65	64	48	37	1.600000	0.150000
84	4	47	58	66	64	1.600000	0.150000
85	4	64	66	59	48	1.600000	0.150000
86	4	58	69	67	66	1.480000	0.132000
87	4	66	67	70	59	1.480000	0.132000
88	4	69	80	68	67	1.720000	0.168000
89	4	67	68	81	70	1.720000	0.168000
90	4	80	91	72	68	1.800000	0.180000
91	4	68	72	92	81	1.800000	0.180000
92	4	1	36	65	73	1.400000	0.120000
93	4	73	65	37	2	1.400000	0.120000
94	4	91	102	74	72	1.343410	0.110496
95	4	72	74	63	92	1.160490	0.079219
96	4	102	6	75	74	1.289337	0.083996
97	3	74	75	63		0.658669	0.016574

Table: Connectivity - Area, Part 2 of 2

Area	Volume m3	CentroidX m	CentroidY m	CentroidZ m	GUID
27	0.045000	-1.25000	0.00000	1.35000	
28	0.045000	-1.25000	0.00000	1.65000	
29	0.045000	-0.75000	0.00000	1.35000	
31	0.039600	-0.28000	0.00000	1.35000	
36	0.050400	0.22000	0.00000	1.35000	
38	0.054000	0.80000	0.00000	1.35000	
44	0.036000	-1.70000	0.00000	1.35000	
46	0.036000	-1.70000	0.00000	1.65000	
49	0.030000	-1.25000	0.00000	0.70000	
50	0.060000	-1.25000	0.00000	1.00000	
51	0.030000	-0.75000	0.00000	0.70000	
54	0.060000	-0.75000	0.00000	1.00000	
56	0.026400	-0.28000	0.00000	0.70000	
57	0.052800	-0.28000	0.00000	1.00000	
58	0.033600	0.22000	0.00000	0.70000	
59	0.067200	0.22000	0.00000	1.00000	
60	0.036000	0.80000	0.00000	0.70000	
61	0.072000	0.80000	0.00000	1.00000	
66	0.024000	-1.70000	0.00000	0.70000	
67	0.048000	-1.70000	0.00000	1.00000	
70	0.057681	-1.25144	0.00000	1.99863	
73	0.059621	-1.67396	0.00000	2.03752	
75	0.027830	-1.74369	0.00000	2.37467	
76	0.042204	-0.77879	0.00000	1.65485	
77	0.012004	-0.86817	0.00000	1.89583	
78	0.023260	-0.40317	0.00000	1.61748	
80	0.008914	1.19905	0.00000	0.63428	
82	0.045000	-1.25000	0.00000	0.15000	
83	0.045000	-1.25000	0.00000	0.45000	
84	0.045000	-0.75000	0.00000	0.15000	
85	0.045000	-0.75000	0.00000	0.45000	
86	0.039600	-0.28000	0.00000	0.15000	
87	0.039600	-0.28000	0.00000	0.45000	
88	0.050400	0.22000	0.00000	0.15000	
89	0.050400	0.22000	0.00000	0.45000	

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 134 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

90	0.054000	0.80000	0.00000	0.15000
91	0.054000	0.80000	0.00000	0.45000
92	0.036000	-1.70000	0.00000	0.15000
93	0.036000	-1.70000	0.00000	0.45000
94	0.033149	1.28497	0.00000	0.14543
95	0.023766	1.24847	0.00000	0.42362
96	0.025199	1.62274	0.00000	0.12832
97	0.004972	1.47898	0.00000	0.36676

Table: Element Forces - Area Shells

Area	AreaElem	ShellType	OutputCase	F22 KN/m	M11 KN-m/m	M22 KN-m/m	V13 KN/m	V23 KN/m
27	1	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.76	6.5102	0.6342	15.36	-1.13
27	1	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.29	-1.8028	-3.2928	15.36	3.18
27	1	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.28	-0.8024	-3.5098	17.95	3.18
27	1	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.74	7.5463	0.2341	17.95	-1.13
27	1	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.76	6.5102	0.6342	15.36	-1.13
27	1	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.29	-1.8028	-3.2928	15.36	3.18
27	1	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.28	-0.8024	-3.5098	17.95	3.18
27	1	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.74	7.5463	0.2341	17.95	-1.13
27	1	Shell-Thick	SLU_INV	-1.13	7.1848	0.5594	17.08	-0.48
27	1	Shell-Thick	SLU_INV	-3.43	-1.1324	-2.0169	17.08	2.50
27	1	Shell-Thick	SLU_INV	-3.42	-0.5319	-2.2374	19.75	2.50
27	1	Shell-Thick	SLU_INV	-1.12	8.4197	0.3805	19.75	-0.48
27	1	Shell-Thick	SLU_INV	-1.13	4.1093	0.4468	9.66	-1.95
27	1	Shell-Thick	SLU_INV	-3.43	-2.0064	-3.8200	9.66	2.34
27	1	Shell-Thick	SLU_INV	-3.42	-0.8089	-3.8068	11.35	2.34
27	1	Shell-Thick	SLU_INV	-1.12	4.7330	0.1073	11.35	-1.95
27	1	Shell-Thick	SLE_INV	-0.76	4.7899	0.3729	11.38	-0.86
27	1	Shell-Thick	SLE_INV	-2.29	-1.0754	-2.0057	11.38	1.67
27	1	Shell-Thick	SLE_INV	-2.28	-0.4562	-2.0671	13.17	1.67
27	1	Shell-Thick	SLE_INV	-0.74	5.6132	0.2537	13.17	-0.86
27	1	Shell-Thick	SLE_INV	-0.76	3.8672	0.3391	9.16	-1.30
27	1	Shell-Thick	SLE_INV	-2.29	-1.3376	-2.5467	9.16	1.62
27	1	Shell-Thick	SLE_INV	-2.28	-0.5393	-2.5379	10.65	1.62
27	1	Shell-Thick	SLE_INV	-0.74	4.5071	0.1717	10.65	-1.30
27	1	Shell-Thick	FR_INV	-0.76	4.3613	0.3078	10.39	-0.90
27	1	Shell-Thick	FR_INV	-2.29	-0.9595	-1.8198	10.39	1.29
27	1	Shell-Thick	FR_INV	-2.28	-0.3906	-1.8249	11.98	1.29
27	1	Shell-Thick	FR_INV	-0.74	5.1316	0.2586	11.98	-0.90
27	1	Shell-Thick	FR_INV	-0.76	3.4386	0.2741	8.17	-1.34
27	1	Shell-Thick	FR_INV	-2.29	-1.2217	-2.3608	8.17	1.24
27	1	Shell-Thick	FR_INV	-2.28	-0.4737	-2.2958	9.46	1.24
27	1	Shell-Thick	FR_INV	-0.74	4.0255	0.1766	9.46	-1.34
27	1	Shell-Thick	QP_INV	-0.76	3.0755	0.1126	7.42	-1.03
27	1	Shell-Thick	QP_INV	-2.29	-0.6118	-1.2622	7.42	0.16
27	1	Shell-Thick	QP_INV	-2.28	-0.1939	-1.0986	8.40	0.16
27	1	Shell-Thick	QP_INV	-0.74	3.6868	0.2732	8.40	-1.03
27	1	Shell-Thick	QP_INV	-0.76	2.1529	0.0788	5.19	-1.47
27	1	Shell-Thick	QP_INV	-2.29	-0.8740	-1.8032	5.19	0.11
27	1	Shell-Thick	QP_INV	-2.28	-0.2770	-1.5694	5.88	0.11
27	1	Shell-Thick	QP_INV	-0.74	2.5807	0.1912	5.88	-1.47
28	2	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.096E-02	7.5941	-0.0383	17.57	-2.55
28	2	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.84	-0.9835	-3.9038	17.57	-3.88
28	2	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.69	0.7747	-2.8752	16.77	-3.88
28	2	Shell-Thick	SISMA_INV	0.14	9.3728	0.8659	16.77	-2.55
28	2	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.096E-02	7.5941	-0.0383	17.57	-2.55
28	2	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.84	-0.9835	-3.9038	17.57	-3.88
28	2	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.69	0.7747	-2.8752	16.77	-3.88
28	2	Shell-Thick	SISMA_INV	0.14	9.3728	0.8659	16.77	-2.55
28	2	Shell-Thick	SLU_INV	-1.645E-02	8.4201	4.215E-04	19.38	-1.38
28	2	Shell-Thick	SLU_INV	-1.26	-0.6414	-2.4405	19.38	-2.17
28	2	Shell-Thick	SLU_INV	-1.04	0.9776	-1.8651	18.43	-2.17
28	2	Shell-Thick	SLU_INV	0.20	10.4417	1.1147	18.43	-1.38
28	2	Shell-Thick	SLU_INV	-1.645E-02	4.7805	-0.1167	11.09	-3.51
28	2	Shell-Thick	SLU_INV	-1.26	-1.0232	-4.3796	11.09	-5.10
28	2	Shell-Thick	SLU_INV	-1.04	0.4484	-3.0212	10.62	-5.10
28	2	Shell-Thick	SLU_INV	0.20	5.8838	0.4939	10.62	-3.51
28	2	Shell-Thick	SLE_INV	-1.096E-02	5.6134	-0.0427	12.92	-1.70
28	2	Shell-Thick	SLE_INV	-0.84	-0.5676	-2.3380	12.92	-2.52
28	2	Shell-Thick	SLE_INV	-0.69	0.6518	-1.6673	12.28	-2.52
28	2	Shell-Thick	SLE_INV	0.14	6.9611	0.7432	12.28	-1.70
28	2	Shell-Thick	SLE_INV	-1.096E-02	4.5215	-0.0778	10.43	-2.34
28	2	Shell-Thick	SLE_INV	-0.84	-0.6821	-2.9198	10.43	-3.40
28	2	Shell-Thick	SLE_INV	-0.69	0.4930	-2.0141	9.94	-3.40

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	135 di 158

28	2	Shell-Thick	SLE_INV	0.14	5.5938	0.5569	9.94	-2.34
28	2	Shell-Thick	FR_INV	-1.096E-02	5.1199	-0.0525	11.76	-1.65
28	2	Shell-Thick	FR_INV	-0.84	-0.4925	-2.0929	11.76	-2.40
28	2	Shell-Thick	FR_INV	-0.69	0.6211	-1.4528	11.16	-2.40
28	2	Shell-Thick	FR_INV	0.14	6.3603	0.7126	11.16	-1.65
28	2	Shell-Thick	FR_INV	-1.096E-02	4.0280	-0.0876	9.27	-2.29
28	2	Shell-Thick	FR_INV	-0.84	-0.6071	-2.6746	9.27	-3.28
28	2	Shell-Thick	FR_INV	-0.69	0.4623	-1.7996	8.82	-3.28
28	2	Shell-Thick	FR_INV	0.14	4.9929	0.5263	8.82	-2.29
28	2	Shell-Thick	QP_INV	-1.096E-02	3.6396	-0.0820	8.29	-1.49
28	2	Shell-Thick	QP_INV	-0.84	-0.2673	-1.3574	8.29	-2.05
28	2	Shell-Thick	QP_INV	-0.69	0.5293	-0.8093	7.81	-2.05
28	2	Shell-Thick	QP_INV	0.14	4.5578	0.6209	7.81	-1.49
28	2	Shell-Thick	QP_INV	-1.096E-02	2.5477	-0.1171	5.80	-2.13
28	2	Shell-Thick	QP_INV	-0.84	-0.3818	-1.9391	5.80	-2.93
28	2	Shell-Thick	QP_INV	-0.69	0.3705	-1.1561	5.47	-2.93
28	2	Shell-Thick	QP_INV	0.14	3.1905	0.4346	5.47	-2.13
29	3	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.22	-0.4741	-2.8620	8.36	2.78
29	3	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.51	-4.2738	-5.1650	8.36	0.28
29	3	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.51	-3.0305	-5.5897	6.86	0.28
29	3	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.22	0.7795	-3.3584	6.86	2.78
29	3	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.22	-0.4741	-2.8620	8.36	2.78
29	3	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.51	-4.2738	-5.1650	8.36	0.28
29	3	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.51	-3.0305	-5.5897	6.86	0.28
29	3	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.22	0.7795	-3.3584	6.86	2.78
29	3	Shell-Thick	SLU_INV	-3.32	-0.3349	-1.7512	9.45	2.09
29	3	Shell-Thick	SLU_INV	-3.76	-2.6867	-3.1734	9.45	0.45
29	3	Shell-Thick	SLU_INV	-3.77	-1.9490	-3.5305	7.90	0.45
29	3	Shell-Thick	SLU_INV	-3.33	1.1094	-2.1553	7.90	2.09
29	3	Shell-Thick	SLU_INV	-3.32	-0.4155	-3.3258	5.20	2.08
29	3	Shell-Thick	SLU_INV	-3.76	-4.7496	-5.9623	5.20	-0.51
29	3	Shell-Thick	SLU_INV	-3.77	-3.2354	-6.1620	4.22	-0.51
29	3	Shell-Thick	SLU_INV	-3.33	0.4096	-3.5992	4.22	2.08
29	3	Shell-Thick	SLE_INV	-2.22	-0.2528	-1.7448	6.30	1.39
29	3	Shell-Thick	SLE_INV	-2.51	-2.5476	-3.1382	6.30	-5.230E-02
29	3	Shell-Thick	SLE_INV	-2.51	-1.7710	-3.3185	5.27	-5.230E-02
29	3	Shell-Thick	SLE_INV	-2.22	0.7396	-1.9663	5.27	1.39
29	3	Shell-Thick	SLE_INV	-2.22	-0.2770	-2.2172	5.03	1.39
29	3	Shell-Thick	SLE_INV	-2.51	-3.1664	-3.9749	5.03	-0.34
29	3	Shell-Thick	SLE_INV	-2.51	-2.1569	-4.1080	4.16	-0.34
29	3	Shell-Thick	SLE_INV	-2.22	0.5296	-2.3995	4.16	1.39
29	3	Shell-Thick	FR_INV	-2.22	-0.2037	-1.5842	5.79	1.04
29	3	Shell-Thick	FR_INV	-2.51	-2.2717	-2.8417	5.79	-0.21
29	3	Shell-Thick	FR_INV	-2.51	-1.5534	-2.9494	4.87	-0.21
29	3	Shell-Thick	FR_INV	-2.22	0.7296	-1.7274	4.87	1.04
29	3	Shell-Thick	FR_INV	-2.22	-0.2279	-2.0565	4.51	1.04
29	3	Shell-Thick	FR_INV	-2.51	-2.8905	-3.6784	4.51	-0.49
29	3	Shell-Thick	FR_INV	-2.51	-1.9393	-3.7389	3.77	-0.49
29	3	Shell-Thick	FR_INV	-2.22	0.5197	-2.1606	3.77	1.04
29	3	Shell-Thick	QP_INV	-2.22	-0.0564	-1.1022	4.25	-4.609E-03
29	3	Shell-Thick	QP_INV	-2.51	-1.4440	-1.9523	4.25	-0.67
29	3	Shell-Thick	QP_INV	-2.51	-0.9005	-1.8421	3.68	-0.67
29	3	Shell-Thick	QP_INV	-2.22	0.6998	-1.0107	3.68	-4.609E-03
29	3	Shell-Thick	QP_INV	-2.22	-0.0805	-1.5746	2.98	-6.585E-03
29	3	Shell-Thick	QP_INV	-2.51	-2.0629	-2.7890	2.98	-0.95
29	3	Shell-Thick	QP_INV	-2.51	-1.2864	-2.6315	2.58	-0.95
29	3	Shell-Thick	QP_INV	-2.22	0.4898	-1.4439	2.58	-6.585E-03
31	4	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.52	-3.4065	-5.0060	3.47	0.30
31	4	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.56	-5.4786	-1.8338	3.47	4.08
31	4	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.79	-5.9829	-2.4154	6.05	4.08
31	4	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.75	-3.8619	-5.7415	6.05	0.30
31	4	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.52	-3.4065	-5.0060	3.47	0.30
31	4	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.56	-5.4786	-1.8338	3.47	4.08
31	4	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.79	-5.9829	-2.4154	6.05	4.08
31	4	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.75	-3.8619	-5.7415	6.05	0.30
31	4	Shell-Thick	SLU_INV	-3.78	-2.1869	-3.0950	4.10	0.49
31	4	Shell-Thick	SLU_INV	-2.35	-3.4284	-1.0984	4.10	4.17
31	4	Shell-Thick	SLU_INV	-2.68	-3.7789	-1.5275	7.33	4.17
31	4	Shell-Thick	SLU_INV	-4.12	-2.5070	-3.6205	7.33	0.49
31	4	Shell-Thick	SLU_INV	-3.78	-3.6485	-5.7205	2.10	-0.57
31	4	Shell-Thick	SLU_INV	-2.35	-6.1361	-2.2023	2.10	2.69
31	4	Shell-Thick	SLU_INV	-2.68	-6.5952	-2.6571	3.61	2.69
31	4	Shell-Thick	SLU_INV	-4.12	-4.0525	-6.3470	3.61	-0.57
31	4	Shell-Thick	SLE_INV	-2.52	-1.9939	-3.0260	2.73	-6.394E-02
31	4	Shell-Thick	SLE_INV	-1.56	-3.2784	-1.1370	2.73	2.78
31	4	Shell-Thick	SLE_INV	-1.79	-3.5519	-1.4325	4.89	2.78
31	4	Shell-Thick	SLE_INV	-2.75	-2.2380	-3.4134	4.89	-6.394E-02
31	4	Shell-Thick	SLE_INV	-2.52	-2.4323	-3.8137	2.13	-0.38

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	136 di 158

31	4 Shell-Thick	SLE_INV	-1.56	-4.0907	-1.4682	2.13	2.34
31	4 Shell-Thick	SLE_INV	-1.79	-4.3968	-1.7714	3.77	2.34
31	4 Shell-Thick	SLE_INV	-2.75	-2.7017	-4.2314	3.77	-0.38
31	4 Shell-Thick	FR_INV	-2.52	-1.7512	-2.7290	2.55	-0.23
31	4 Shell-Thick	FR_INV	-1.56	-2.9327	-1.0459	2.55	2.46
31	4 Shell-Thick	FR_INV	-1.79	-3.1568	-1.2721	4.60	2.46
31	4 Shell-Thick	FR_INV	-2.75	-1.9490	-3.0372	4.60	-0.23
31	4 Shell-Thick	FR_INV	-2.52	-2.1896	-3.5166	1.95	-0.55
31	4 Shell-Thick	FR_INV	-1.56	-3.7450	-1.3771	1.95	2.01
31	4 Shell-Thick	FR_INV	-1.79	-4.0017	-1.6109	3.48	2.01
31	4 Shell-Thick	FR_INV	-2.75	-2.4127	-3.8552	3.48	-0.55
31	4 Shell-Thick	QP_INV	-2.52	-1.0231	-1.8378	1.99	-0.74
31	4 Shell-Thick	QP_INV	-1.56	-1.8954	-0.7727	1.99	1.48
31	4 Shell-Thick	QP_INV	-1.79	-1.9714	-0.7907	3.72	1.48
31	4 Shell-Thick	QP_INV	-2.75	-1.0819	-1.9086	3.72	-0.74
31	4 Shell-Thick	QP_INV	-2.52	-1.4616	-2.6255	1.40	-1.06
31	4 Shell-Thick	QP_INV	-1.56	-2.7077	-1.1039	1.40	1.04
31	4 Shell-Thick	QP_INV	-1.79	-2.8163	-1.1296	2.61	1.04
31	4 Shell-Thick	QP_INV	-2.75	-1.5456	-2.7265	2.61	-1.06
36	5 Shell-Thick	SISMA_INV	-1.66	-3.9739	-1.3844	0.86	3.72
36	5 Shell-Thick	SISMA_INV	-1.06	-4.5210	0.2991	0.86	4.21
36	5 Shell-Thick	SISMA_INV	-1.14	-6.8515	-0.8455	1.11	4.21
36	5 Shell-Thick	SISMA_INV	-1.74	-6.2949	-2.6263	1.11	3.72
36	5 Shell-Thick	SISMA_INV	-1.66	-3.9739	-1.3844	0.86	3.72
36	5 Shell-Thick	SISMA_INV	-1.06	-4.5210	0.2991	0.86	4.21
36	5 Shell-Thick	SISMA_INV	-1.14	-6.8515	-0.8455	1.11	4.21
36	5 Shell-Thick	SISMA_INV	-1.74	-6.2949	-2.6263	1.11	3.72
36	5 Shell-Thick	SLU_INV	-2.49	-2.5248	-0.8378	1.13	3.68
36	5 Shell-Thick	SLU_INV	-1.58	-2.8198	0.2310	1.13	4.52
36	5 Shell-Thick	SLU_INV	-1.71	-4.2871	-0.5289	1.59	4.52
36	5 Shell-Thick	SLU_INV	-2.61	-3.9863	-1.6489	1.59	3.68
36	5 Shell-Thick	SLU_INV	-2.49	-4.3360	-1.6367	0.48	2.49
36	5 Shell-Thick	SLU_INV	-1.58	-5.0919	0.2216	0.48	2.70
36	5 Shell-Thick	SLU_INV	-1.71	-7.6749	-0.9476	0.59	2.70
36	5 Shell-Thick	SLU_INV	-2.61	-6.9079	-2.9251	0.59	2.49
36	5 Shell-Thick	SLE_INV	-1.66	-2.3473	-0.8515	0.75	2.45
36	5 Shell-Thick	SLE_INV	-1.06	-2.7130	0.1540	0.75	3.02
36	5 Shell-Thick	SLE_INV	-1.14	-4.1003	-0.5061	1.06	3.02
36	5 Shell-Thick	SLE_INV	-1.74	-3.7288	-1.5672	1.06	2.45
36	5 Shell-Thick	SLE_INV	-1.66	-2.8907	-1.0911	0.56	2.10
36	5 Shell-Thick	SLE_INV	-1.06	-3.3946	0.1512	0.56	2.47
36	5 Shell-Thick	SLE_INV	-1.14	-5.1166	-0.6318	0.76	2.47
36	5 Shell-Thick	SLE_INV	-1.74	-4.6053	-1.9501	0.76	2.10
36	5 Shell-Thick	FR_INV	-1.66	-2.0774	-0.7784	0.73	2.13
36	5 Shell-Thick	FR_INV	-1.06	-2.4323	0.1178	0.73	2.72
36	5 Shell-Thick	FR_INV	-1.14	-3.6680	-0.4529	1.04	2.72
36	5 Shell-Thick	FR_INV	-1.74	-3.3079	-1.3988	1.04	2.13
36	5 Shell-Thick	FR_INV	-1.66	-2.6208	-1.0181	0.53	1.78
36	5 Shell-Thick	FR_INV	-1.06	-3.1140	0.1150	0.53	2.17
36	5 Shell-Thick	FR_INV	-1.14	-4.6844	-0.5785	0.74	2.17
36	5 Shell-Thick	FR_INV	-1.74	-4.1844	-1.7816	0.74	1.78
36	5 Shell-Thick	QP_INV	-1.66	-1.2678	-0.5593	0.65	1.18
36	5 Shell-Thick	QP_INV	-1.06	-1.5905	0.0094	0.65	1.83
36	5 Shell-Thick	QP_INV	-1.14	-2.3714	-0.2931	1.00	1.83
36	5 Shell-Thick	QP_INV	-1.74	-2.0451	-0.8934	1.00	1.18
36	5 Shell-Thick	QP_INV	-1.66	-1.8112	-0.7990	0.46	0.83
36	5 Shell-Thick	QP_INV	-1.06	-2.2721	0.0066	0.46	1.28
36	5 Shell-Thick	QP_INV	-1.14	-3.3877	-0.4188	0.70	1.28
36	5 Shell-Thick	QP_INV	-1.74	-2.9216	-1.2763	0.70	0.83
38	6 Shell-Thick	SISMA_INV	-0.97	-2.3592	1.0235	-1.25	3.52
38	6 Shell-Thick	SISMA_INV	-1.24	-1.9015	-0.0414	-1.25	5.49
38	6 Shell-Thick	SISMA_INV	-1.27	-2.4232	-1.3880	-0.27	5.49
38	6 Shell-Thick	SISMA_INV	-0.99	-2.8783	-0.3428	-0.27	3.52
38	6 Shell-Thick	SISMA_INV	-0.97	-2.3592	1.0235	-1.25	3.52
38	6 Shell-Thick	SISMA_INV	-1.24	-1.9015	-0.0414	-1.25	5.49
38	6 Shell-Thick	SISMA_INV	-1.27	-2.4232	-1.3880	-0.27	5.49
38	6 Shell-Thick	SISMA_INV	-0.99	-2.8783	-0.3428	-0.27	3.52
38	6 Shell-Thick	SLU_INV	-1.45	-1.4851	1.0678	-0.80	3.72
38	6 Shell-Thick	SLU_INV	-1.86	-1.1863	0.0035	-0.80	5.91
38	6 Shell-Thick	SLU_INV	-1.90	-1.5125	-0.8620	-0.19	5.91
38	6 Shell-Thick	SLU_INV	-1.49	-1.8097	-0.2113	-0.19	3.72
38	6 Shell-Thick	SLU_INV	-1.45	-2.6158	0.6664	-1.34	2.28
38	6 Shell-Thick	SLU_INV	-1.86	-2.1405	-0.1352	-1.34	3.51
38	6 Shell-Thick	SLU_INV	-1.90	-2.7255	-1.5742	-0.24	3.51
38	6 Shell-Thick	SLU_INV	-1.49	-3.1979	-0.3938	-0.24	2.28
38	6 Shell-Thick	SLE_INV	-0.97	-1.4047	0.7119	-0.73	2.48
38	6 Shell-Thick	SLE_INV	-1.24	-1.1407	-0.0485	-0.73	3.94
38	6 Shell-Thick	SLE_INV	-1.27	-1.4531	-0.8358	-0.15	3.94

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	137 di 158

38	6 Shell-Thick	SLE_INV	-0.99	-1.7155	-0.2078	-0.15	2.48
38	6 Shell-Thick	SLE_INV	-0.97	-1.7439	0.5915	-0.89	2.05
38	6 Shell-Thick	SLE_INV	-1.24	-1.4270	-0.0902	-0.89	3.22
38	6 Shell-Thick	SLE_INV	-1.27	-1.8170	-1.0495	-0.16	3.22
38	6 Shell-Thick	SLE_INV	-0.99	-2.1319	-0.2626	-0.16	2.05
38	6 Shell-Thick	FR_INV	-0.97	-1.2514	0.6342	-0.64	2.22
38	6 Shell-Thick	FR_INV	-1.24	-1.0225	-0.0607	-0.64	3.56
38	6 Shell-Thick	FR_INV	-1.27	-1.3021	-0.7515	-0.12	3.56
38	6 Shell-Thick	FR_INV	-0.99	-1.5295	-0.1878	-0.12	2.22
38	6 Shell-Thick	FR_INV	-0.97	-1.5906	0.5138	-0.80	1.79
38	6 Shell-Thick	FR_INV	-1.24	-1.3088	-0.1023	-0.80	2.84
38	6 Shell-Thick	FR_INV	-1.27	-1.6660	-0.9652	-0.13	2.84
38	6 Shell-Thick	FR_INV	-0.99	-1.9460	-0.2426	-0.13	1.79
38	6 Shell-Thick	QP_INV	-0.97	-0.7915	0.4014	-0.37	1.45
38	6 Shell-Thick	QP_INV	-1.24	-0.6680	-0.0971	-0.37	2.40
38	6 Shell-Thick	QP_INV	-1.27	-0.8491	-0.4986	-3.813E-02	2.40
38	6 Shell-Thick	QP_INV	-0.99	-0.9717	-0.1278	-3.813E-02	1.45
38	6 Shell-Thick	QP_INV	-0.97	-1.1307	0.2810	-0.53	1.01
38	6 Shell-Thick	QP_INV	-1.24	-0.9542	-0.1387	-0.53	1.68
38	6 Shell-Thick	QP_INV	-1.27	-1.2130	-0.7122	-5.447E-02	1.68
38	6 Shell-Thick	QP_INV	-0.99	-1.3882	-0.1825	-5.447E-02	1.01
44	7 Shell-Thick	SISMA_INV	-0.19	16.8827	3.5573	26.89	-0.43
44	7 Shell-Thick	SISMA_INV	-0.93	6.1854	0.3541	26.89	-0.61
44	7 Shell-Thick	SISMA_INV	-0.77	8.2770	0.5954	26.75	-0.61
44	7 Shell-Thick	SISMA_INV	-2.978E-02	19.0441	3.6281	26.75	-0.43
44	7 Shell-Thick	SISMA_INV	-0.19	16.8827	3.5573	26.89	-0.43
44	7 Shell-Thick	SISMA_INV	-0.93	6.1854	0.3541	26.89	-0.61
44	7 Shell-Thick	SISMA_INV	-0.77	8.2770	0.5954	26.75	-0.61
44	7 Shell-Thick	SISMA_INV	-2.978E-02	19.0441	3.6281	26.75	-0.43
44	7 Shell-Thick	SLU_INV	-0.28	18.5410	3.8399	29.78	-0.32
44	7 Shell-Thick	SLU_INV	-1.39	6.8407	0.3171	29.78	-0.10
44	7 Shell-Thick	SLU_INV	-1.16	9.0469	0.6794	28.87	-0.10
44	7 Shell-Thick	SLU_INV	-4.467E-02	20.8160	4.0315	28.87	-0.32
44	7 Shell-Thick	SLU_INV	-0.28	10.6865	2.2738	16.94	-0.32
44	7 Shell-Thick	SLU_INV	-1.39	3.8994	0.2479	16.94	-1.53
44	7 Shell-Thick	SLU_INV	-1.16	5.2535	0.3684	17.10	-1.53
44	7 Shell-Thick	SLU_INV	-4.467E-02	12.0873	2.2809	17.10	-0.32
44	7 Shell-Thick	SLE_INV	-0.19	12.3607	2.5599	19.85	-0.21
44	7 Shell-Thick	SLE_INV	-0.93	4.5605	0.2114	19.85	-0.59
44	7 Shell-Thick	SLE_INV	-0.77	6.0313	0.4529	19.25	-0.59
44	7 Shell-Thick	SLE_INV	-2.978E-02	13.8773	2.6877	19.25	-0.21
44	7 Shell-Thick	SLE_INV	-0.19	10.0043	2.0901	16.00	-0.21
44	7 Shell-Thick	SLE_INV	-0.93	3.6781	0.1906	16.00	-1.02
44	7 Shell-Thick	SLE_INV	-0.77	4.8933	0.3596	15.72	-1.02
44	7 Shell-Thick	SLE_INV	-2.978E-02	11.2587	2.1625	15.72	-0.21
44	7 Shell-Thick	FR_INV	-0.19	11.2341	2.3114	18.10	-0.16
44	7 Shell-Thick	FR_INV	-0.93	4.1557	0.1759	18.10	-0.69
44	7 Shell-Thick	FR_INV	-0.77	5.4718	0.4175	17.38	-0.69
44	7 Shell-Thick	FR_INV	-2.978E-02	12.5901	2.4534	17.38	-0.16
44	7 Shell-Thick	FR_INV	-0.19	8.8778	1.8416	14.25	-0.16
44	7 Shell-Thick	FR_INV	-0.93	3.2733	0.1551	14.25	-1.12
44	7 Shell-Thick	FR_INV	-0.77	4.3338	0.3242	13.85	-1.12
44	7 Shell-Thick	FR_INV	-2.978E-02	9.9716	1.9282	13.85	-0.16
44	7 Shell-Thick	QP_INV	-0.19	7.8545	1.5660	12.84	7.931E-03
44	7 Shell-Thick	QP_INV	-0.93	2.9412	0.0692	12.84	-1.00
44	7 Shell-Thick	QP_INV	-0.77	3.7934	0.3110	11.77	-1.00
44	7 Shell-Thick	QP_INV	-2.978E-02	8.7286	1.7506	11.77	7.931E-03
44	7 Shell-Thick	QP_INV	-0.19	5.4982	1.0962	8.99	5.551E-03
44	7 Shell-Thick	QP_INV	-0.93	2.0589	0.0485	8.99	-1.43
44	7 Shell-Thick	QP_INV	-0.77	2.6554	0.2177	8.24	-1.43
44	7 Shell-Thick	QP_INV	-2.978E-02	6.1100	1.2254	8.24	5.551E-03
46	8 Shell-Thick	SISMA_INV	-2.978E-02	18.8686	3.7027	27.35	0.16
46	8 Shell-Thick	SISMA_INV	-3.799E-02	8.3982	0.2489	27.35	-2.83
46	8 Shell-Thick	SISMA_INV	0.12	9.2850	0.7219	25.11	-2.83
46	8 Shell-Thick	SISMA_INV	0.13	19.8107	4.0332	25.11	0.16
46	8 Shell-Thick	SISMA_INV	-2.978E-02	18.8686	3.7027	27.35	0.16
46	8 Shell-Thick	SISMA_INV	-3.799E-02	8.3982	0.2489	27.35	-2.83
46	8 Shell-Thick	SISMA_INV	0.12	9.2850	0.7219	25.11	-2.83
46	8 Shell-Thick	SISMA_INV	0.13	19.8107	4.0332	25.11	0.16
46	8 Shell-Thick	SLU_INV	-4.467E-02	20.5075	3.9589	29.79	0.32
46	8 Shell-Thick	SLU_INV	-5.699E-02	9.2536	0.2433	29.79	-1.51
46	8 Shell-Thick	SLU_INV	0.18	10.1332	0.8598	26.59	-1.51
46	8 Shell-Thick	SLU_INV	0.19	21.4418	4.4309	26.59	0.32
46	8 Shell-Thick	SLU_INV	-4.467E-02	12.0145	2.3793	17.40	4.901E-02
46	8 Shell-Thick	SLU_INV	-5.699E-02	5.3058	0.1675	17.40	-3.94
46	8 Shell-Thick	SLU_INV	0.18	5.8984	0.4348	16.22	-3.94
46	8 Shell-Thick	SLU_INV	0.19	12.6441	2.5524	16.22	4.901E-02
46	8 Shell-Thick	SLE_INV	-2.978E-02	13.6717	2.6393	19.86	0.21

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	010066	REL	01	A	138 di 158

46	8	Shell-Thick	SLE_INV	-3.799E-02	6.1691	0.1622	19.86	-1.90
46	8	Shell-Thick	SLE_INV	0.12	6.7554	0.5732	17.73	-1.90
46	8	Shell-Thick	SLE_INV	0.13	14.2945	2.9540	17.73	0.21
46	8	Shell-Thick	SLE_INV	-2.978E-02	11.1238	2.1654	16.14	0.13
46	8	Shell-Thick	SLE_INV	-3.799E-02	4.9848	0.1394	16.14	-2.63
46	8	Shell-Thick	SLE_INV	0.12	5.4850	0.4457	14.62	-2.63
46	8	Shell-Thick	SLE_INV	0.13	11.6552	2.3904	14.62	0.13
46	8	Shell-Thick	FR_INV	-2.978E-02	12.3770	2.3744	17.99	0.23
46	8	Shell-Thick	FR_INV	-3.799E-02	5.6138	0.1406	17.99	-1.85
46	8	Shell-Thick	FR_INV	0.12	6.1253	0.5362	15.89	-1.85
46	8	Shell-Thick	FR_INV	0.13	12.9203	2.6851	15.89	0.23
46	8	Shell-Thick	FR_INV	-2.978E-02	9.8291	1.9005	14.28	0.15
46	8	Shell-Thick	FR_INV	-3.799E-02	4.4294	0.1178	14.28	-2.58
46	8	Shell-Thick	FR_INV	0.12	4.8548	0.4086	12.78	-2.58
46	8	Shell-Thick	FR_INV	0.13	10.2810	2.1215	12.78	0.15
46	8	Shell-Thick	QP_INV	-2.978E-02	8.4930	1.5796	12.39	0.27
46	8	Shell-Thick	QP_INV	-3.799E-02	3.9478	0.0757	12.39	-1.70
46	8	Shell-Thick	QP_INV	0.12	4.2347	0.4250	10.37	-1.70
46	8	Shell-Thick	QP_INV	0.13	8.7978	1.8785	10.37	0.27
46	8	Shell-Thick	QP_INV	-2.978E-02	5.9451	1.1057	8.68	0.19
46	8	Shell-Thick	QP_INV	-3.799E-02	2.7635	0.0530	8.68	-2.43
46	8	Shell-Thick	QP_INV	0.12	2.9643	0.2975	7.26	-2.43
46	8	Shell-Thick	QP_INV	0.13	6.1584	1.3150	7.26	0.19
49	9	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.75	3.5483	1.4119	9.18	5.87
49	9	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.49	-2.0269	0.8106	9.18	15.69
49	9	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.51	-1.8954	-1.2578	13.11	15.69
49	9	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.77	3.6767	-0.8534	13.11	5.87
49	9	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.75	3.5483	1.4119	9.18	5.87
49	9	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.49	-2.0269	0.8106	9.18	15.69
49	9	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.51	-1.8954	-1.2578	13.11	15.69
49	9	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.77	3.6767	-0.8534	13.11	5.87
49	9	Shell-Thick	SLU_INV	-4.12	3.8947	1.4367	10.38	6.14
49	9	Shell-Thick	SLU_INV	-8.23	-1.2324	0.6269	10.38	16.94
49	9	Shell-Thick	SLU_INV	-8.27	-1.1586	-0.7256	14.70	16.94
49	9	Shell-Thick	SLU_INV	-4.16	4.0648	-0.5252	14.70	6.14
49	9	Shell-Thick	SLU_INV	-4.12	2.2467	0.9314	5.71	3.82
49	9	Shell-Thick	SLU_INV	-8.23	-2.3789	0.6002	5.71	10.02
49	9	Shell-Thick	SLU_INV	-8.27	-2.2061	-1.5948	8.20	10.02
49	9	Shell-Thick	SLU_INV	-4.16	2.3184	-0.9827	8.20	3.82
49	9	Shell-Thick	SLE_INV	-2.75	2.5964	0.9578	6.92	4.09
49	9	Shell-Thick	SLE_INV	-5.49	-1.2420	0.4180	6.92	11.30
49	9	Shell-Thick	SLE_INV	-5.51	-1.1565	-0.8024	9.80	11.30
49	9	Shell-Thick	SLE_INV	-2.77	2.7099	-0.5179	9.80	4.09
49	9	Shell-Thick	SLE_INV	-2.75	2.1021	0.8062	5.52	3.40
49	9	Shell-Thick	SLE_INV	-5.49	-1.5859	0.4099	5.52	9.22
49	9	Shell-Thick	SLE_INV	-5.51	-1.4708	-1.0632	7.85	9.22
49	9	Shell-Thick	SLE_INV	-2.77	2.1859	-0.6551	7.85	3.40
49	9	Shell-Thick	FR_INV	-2.75	2.3593	0.8446	6.36	3.65
49	9	Shell-Thick	FR_INV	-5.49	-1.1321	0.3201	6.36	10.20
49	9	Shell-Thick	FR_INV	-5.51	-1.0507	-0.7539	8.98	10.20
49	9	Shell-Thick	FR_INV	-2.77	2.4690	-0.4685	8.98	3.65
49	9	Shell-Thick	FR_INV	-2.75	1.8649	0.6931	4.96	2.95
49	9	Shell-Thick	FR_INV	-5.49	-1.4761	0.3121	4.96	8.13
49	9	Shell-Thick	FR_INV	-5.51	-1.3650	-1.0147	7.03	8.13
49	9	Shell-Thick	FR_INV	-2.77	1.9451	-0.6057	7.03	2.95
49	9	Shell-Thick	QP_INV	-2.75	1.6479	0.5052	4.67	2.33
49	9	Shell-Thick	QP_INV	-5.49	-0.8026	0.0267	4.67	6.92
49	9	Shell-Thick	QP_INV	-5.51	-0.7333	-0.6085	6.51	6.92
49	9	Shell-Thick	QP_INV	-2.77	1.7465	-0.3202	6.51	2.33
49	9	Shell-Thick	QP_INV	-2.75	1.1536	0.3537	3.27	1.63
49	9	Shell-Thick	QP_INV	-5.49	-1.1465	0.0187	3.27	4.84
49	9	Shell-Thick	QP_INV	-5.51	-1.0476	-0.8692	4.55	4.84
49	9	Shell-Thick	QP_INV	-2.77	1.2225	-0.4575	4.55	1.63
50	10	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.82	4.6658	1.6328	11.22	1.70
50	10	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.90	-2.4173	-1.4074	11.22	9.21
50	10	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.87	-1.3671	-3.5422	17.22	9.21
50	10	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.79	5.7775	-0.6012	17.22	1.70
50	10	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.82	4.6658	1.6328	11.22	1.70
50	10	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.90	-2.4173	-1.4074	11.22	9.21
50	10	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.87	-1.3671	-3.5422	17.22	9.21
50	10	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.79	5.7775	-0.6012	17.22	1.70
50	10	Shell-Thick	SLU_INV	-2.73	5.1124	1.6143	12.67	1.34
50	10	Shell-Thick	SLU_INV	-5.85	-1.4855	-0.7834	12.67	9.31
50	10	Shell-Thick	SLU_INV	-5.80	-0.8594	-2.2213	19.04	9.31
50	10	Shell-Thick	SLU_INV	-2.68	6.4454	-0.4108	19.04	1.34
50	10	Shell-Thick	SLU_INV	-2.73	2.9573	1.0927	6.99	1.25
50	10	Shell-Thick	SLU_INV	-5.85	-2.7895	-1.8704	6.99	6.09
50	10	Shell-Thick	SLU_INV	-5.80	-1.5193	-3.9530	10.86	6.09

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	139 di 158

50	10	Shell-Thick	SLU_INV	-2.68	3.6239	-0.5687	10.86	1.25
50	10	Shell-Thick	SLE_INV	-1.82	3.4083	1.0762	8.45	0.90
50	10	Shell-Thick	SLE_INV	-3.90	-1.4685	-0.9208	8.45	6.20
50	10	Shell-Thick	SLE_INV	-3.87	-0.8149	-2.1158	12.70	6.20
50	10	Shell-Thick	SLE_INV	-1.79	4.2969	-0.3318	12.70	0.90
50	10	Shell-Thick	SLE_INV	-1.82	2.7618	0.9197	6.74	0.87
50	10	Shell-Thick	SLE_INV	-3.90	-1.8597	-1.2470	6.74	5.24
50	10	Shell-Thick	SLE_INV	-3.87	-1.0128	-2.6354	10.24	5.24
50	10	Shell-Thick	SLE_INV	-1.79	3.4505	-0.3791	10.24	0.87
50	10	Shell-Thick	FR_INV	-1.82	3.0950	0.9375	7.76	0.69
50	10	Shell-Thick	FR_INV	-3.90	-1.3295	-0.8809	7.76	5.46
50	10	Shell-Thick	FR_INV	-3.87	-0.7266	-1.8899	11.57	5.46
50	10	Shell-Thick	FR_INV	-1.79	3.9281	-0.2764	11.57	0.69
50	10	Shell-Thick	FR_INV	-1.82	2.4485	0.7811	6.05	0.67
50	10	Shell-Thick	FR_INV	-3.90	-1.7207	-1.2070	6.05	4.49
50	10	Shell-Thick	FR_INV	-3.87	-0.9246	-2.4095	9.11	4.49
50	10	Shell-Thick	FR_INV	-1.79	3.0816	-0.3238	9.11	0.67
50	10	Shell-Thick	QP_INV	-1.82	2.1552	0.5215	5.69	9.160E-02
50	10	Shell-Thick	QP_INV	-3.90	-0.9128	-0.7609	5.69	3.21
50	10	Shell-Thick	QP_INV	-3.87	-0.4619	-1.2122	8.19	3.21
50	10	Shell-Thick	QP_INV	-1.79	2.8216	-0.1105	8.19	9.160E-02
50	10	Shell-Thick	QP_INV	-1.82	1.5086	0.3651	3.98	6.412E-02
50	10	Shell-Thick	QP_INV	-3.90	-1.3040	-1.0871	3.98	2.25
50	10	Shell-Thick	QP_INV	-3.87	-0.6599	-1.7317	5.73	2.25
50	10	Shell-Thick	QP_INV	-1.79	1.9751	-0.1578	5.73	6.412E-02
51	11	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.33	0.7107	1.9498	4.36	14.76
51	11	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.50	-1.9959	2.0218	4.36	20.03
51	11	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.52	-3.2089	-1.4517	6.47	20.03
51	11	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.35	-0.5017	-1.5708	6.47	14.76
51	11	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.33	0.7107	1.9498	4.36	14.76
51	11	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.50	-1.9959	2.0218	4.36	20.03
51	11	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.52	-3.2089	-1.4517	6.47	20.03
51	11	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.35	-0.5017	-1.5708	6.47	14.76
51	11	Shell-Thick	SLU_INV	-7.99	0.7675	1.9072	4.94	15.93
51	11	Shell-Thick	SLU_INV	-9.75	-1.2276	1.9278	4.94	21.91
51	11	Shell-Thick	SLU_INV	-9.78	-1.9999	-0.8323	7.33	21.91
51	11	Shell-Thick	SLU_INV	-8.02	-0.3180	-0.9316	7.33	15.93
51	11	Shell-Thick	SLU_INV	-7.99	0.4541	1.3116	2.71	9.44
51	11	Shell-Thick	SLU_INV	-9.75	-2.3000	1.3766	2.71	12.71
51	11	Shell-Thick	SLU_INV	-9.78	-3.6185	-1.8561	4.02	12.71
51	11	Shell-Thick	SLU_INV	-8.02	-0.5497	-1.9146	4.02	9.44
51	11	Shell-Thick	SLE_INV	-5.33	0.5116	1.2715	3.29	10.62
51	11	Shell-Thick	SLE_INV	-6.50	-1.2116	1.2852	3.29	14.60
51	11	Shell-Thick	SLE_INV	-6.52	-1.9268	-0.9302	4.89	14.60
51	11	Shell-Thick	SLE_INV	-5.35	-0.2970	-0.9815	4.89	10.62
51	11	Shell-Thick	SLE_INV	-5.33	0.4176	1.0928	2.62	8.67
51	11	Shell-Thick	SLE_INV	-6.50	-1.5333	1.1198	2.62	11.84
51	11	Shell-Thick	SLE_INV	-6.52	-2.4123	-1.2374	3.89	11.84
51	11	Shell-Thick	SLE_INV	-5.35	-0.3665	-1.2764	3.89	8.67
51	11	Shell-Thick	FR_INV	-5.33	0.4621	1.1025	3.03	9.59
51	11	Shell-Thick	FR_INV	-6.50	-1.0964	1.1017	3.03	13.25
51	11	Shell-Thick	FR_INV	-6.52	-1.7283	-0.8768	4.49	13.25
51	11	Shell-Thick	FR_INV	-5.35	-0.2633	-0.9081	4.49	9.59
51	11	Shell-Thick	FR_INV	-5.33	0.3681	0.9238	2.36	7.64
51	11	Shell-Thick	FR_INV	-6.50	-1.4181	0.9363	2.36	10.49
51	11	Shell-Thick	FR_INV	-6.52	-2.2139	-1.1840	3.50	10.49
51	11	Shell-Thick	FR_INV	-5.35	-0.3328	-1.2030	3.50	7.64
51	11	Shell-Thick	QP_INV	-5.33	0.3133	0.5956	2.23	6.49
51	11	Shell-Thick	QP_INV	-6.50	-0.7507	0.5512	2.23	9.20
51	11	Shell-Thick	QP_INV	-6.52	-1.1330	-0.7166	3.31	9.20
51	11	Shell-Thick	QP_INV	-5.35	-0.1622	-0.6881	3.31	6.49
51	11	Shell-Thick	QP_INV	-5.33	0.2193	0.4169	1.56	4.54
51	11	Shell-Thick	QP_INV	-6.50	-1.0724	0.3858	1.56	6.44
51	11	Shell-Thick	QP_INV	-6.52	-1.6186	-1.0237	2.32	6.44
51	11	Shell-Thick	QP_INV	-5.35	-0.2317	-0.9830	2.32	4.54
54	12	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.73	0.0592	-0.3064	5.28	7.32
54	12	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.60	-3.3057	-0.3955	5.28	11.02
54	12	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.66	-4.0766	-4.0381	8.24	11.02
54	12	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.79	-0.6754	-4.0095	8.24	7.32
54	12	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.73	0.0592	-0.3064	5.28	7.32
54	12	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.60	-3.3057	-0.3955	5.28	11.02
54	12	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.66	-4.0766	-4.0381	8.24	11.02
54	12	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.79	-0.6754	-4.0095	8.24	7.32
54	12	Shell-Thick	SLU_INV	-5.60	0.0596	-0.0931	5.97	7.25
54	12	Shell-Thick	SLU_INV	-6.90	-2.0496	-0.1325	5.97	11.52
54	12	Shell-Thick	SLU_INV	-6.99	-2.5802	-2.5281	9.38	11.52
54	12	Shell-Thick	SLU_INV	-5.69	-0.4678	-2.5283	9.38	7.25
54	12	Shell-Thick	SLU_INV	-5.60	0.0393	-0.6413	3.29	4.89

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	140 di 158

54	12	Shell-Thick	SLU_INV	-6.90	-3.7601	-0.7905	3.29	7.17
54	12	Shell-Thick	SLU_INV	-6.99	-4.4778	-4.5192	5.11	7.17
54	12	Shell-Thick	SLU_INV	-5.69	-0.6200	-4.4325	5.11	4.89
54	12	Shell-Thick	SLE_INV	-3.73	0.0397	-0.2631	3.98	4.84
54	12	Shell-Thick	SLE_INV	-4.60	-1.9936	-0.3296	3.98	7.68
54	12	Shell-Thick	SLE_INV	-4.66	-2.4159	-2.4155	6.25	7.68
54	12	Shell-Thick	SLE_INV	-3.79	-0.3677	-2.3838	6.25	4.84
54	12	Shell-Thick	SLE_INV	-3.73	0.0336	-0.4275	3.17	4.13
54	12	Shell-Thick	SLE_INV	-4.60	-2.5067	-0.5270	3.17	6.37
54	12	Shell-Thick	SLE_INV	-4.66	-2.9852	-3.0128	4.97	6.37
54	12	Shell-Thick	SLE_INV	-3.79	-0.4134	-2.9550	4.97	4.13
54	12	Shell-Thick	FR_INV	-3.73	0.0349	-0.2932	3.65	4.22
54	12	Shell-Thick	FR_INV	-4.60	-1.7945	-0.3623	3.65	6.85
54	12	Shell-Thick	FR_INV	-4.66	-2.1440	-2.1600	5.76	6.85
54	12	Shell-Thick	FR_INV	-3.79	-0.3024	-2.1211	5.76	4.22
54	12	Shell-Thick	FR_INV	-3.73	0.0288	-0.4577	2.85	3.51
54	12	Shell-Thick	FR_INV	-4.60	-2.3076	-0.5597	2.85	5.54
54	12	Shell-Thick	FR_INV	-4.66	-2.7133	-2.7574	4.48	5.54
54	12	Shell-Thick	FR_INV	-3.79	-0.3481	-2.6923	4.48	3.51
54	12	Shell-Thick	QP_INV	-3.73	0.0203	-0.3837	2.68	2.36
54	12	Shell-Thick	QP_INV	-4.60	-1.1973	-0.4606	2.68	4.35
54	12	Shell-Thick	QP_INV	-4.66	-1.3283	-1.3938	4.27	4.35
54	12	Shell-Thick	QP_INV	-3.79	-0.1065	-1.3330	4.27	2.36
54	12	Shell-Thick	QP_INV	-3.73	0.0142	-0.5482	1.87	1.65
54	12	Shell-Thick	QP_INV	-4.60	-1.7105	-0.6580	1.87	3.05
54	12	Shell-Thick	QP_INV	-4.66	-1.8976	-1.9911	2.99	3.05
54	12	Shell-Thick	QP_INV	-3.79	-0.1522	-1.9042	2.99	1.65
56	13	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.51	-0.3692	2.6631	1.82	19.54
56	13	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.46	-1.4031	4.4036	1.82	21.86
56	13	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.46	-2.8036	0.2332	2.88	21.86
56	13	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.51	-1.7688	-1.4798	2.88	19.54
56	13	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.51	-0.3692	2.6631	1.82	19.54
56	13	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.46	-1.4031	4.4036	1.82	21.86
56	13	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.46	-2.8036	0.2332	2.88	21.86
56	13	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.51	-1.7688	-1.4798	2.88	19.54
56	13	Shell-Thick	SLU_INV	-9.76	-0.2287	2.6630	2.12	21.35
56	13	Shell-Thick	SLU_INV	-9.69	-0.8596	4.6071	2.12	24.09
56	13	Shell-Thick	SLU_INV	-9.69	-1.7499	0.2234	3.36	24.09
56	13	Shell-Thick	SLU_INV	-9.76	-1.1184	-0.8520	3.36	21.35
56	13	Shell-Thick	SLU_INV	-9.76	-0.4206	1.7724	1.11	12.40
56	13	Shell-Thick	SLU_INV	-9.69	-1.6271	2.8632	1.11	13.81
56	13	Shell-Thick	SLU_INV	-9.69	-3.1537	0.0272	1.75	13.81
56	13	Shell-Thick	SLU_INV	-9.76	-1.9461	-1.8809	1.75	12.40
56	13	Shell-Thick	SLE_INV	-6.51	-0.2228	1.7754	1.41	14.23
56	13	Shell-Thick	SLE_INV	-6.46	-0.8545	3.0714	1.41	16.06
56	13	Shell-Thick	SLE_INV	-6.46	-1.6813	0.0770	2.24	16.06
56	13	Shell-Thick	SLE_INV	-6.51	-1.0491	-0.9453	2.24	14.23
56	13	Shell-Thick	SLE_INV	-6.51	-0.2804	1.5081	1.11	11.55
56	13	Shell-Thick	SLE_INV	-6.46	-1.0848	2.5482	1.11	12.97
56	13	Shell-Thick	SLE_INV	-6.46	-2.1025	0.0182	1.76	12.97
56	13	Shell-Thick	SLE_INV	-6.51	-1.2974	-1.2540	1.76	11.55
56	13	Shell-Thick	FR_INV	-6.51	-0.2007	1.5542	1.31	12.91
56	13	Shell-Thick	FR_INV	-6.46	-0.7752	2.7395	1.31	14.61
56	13	Shell-Thick	FR_INV	-6.46	-1.5067	0.0234	2.08	14.61
56	13	Shell-Thick	FR_INV	-6.51	-0.9317	-0.8890	2.08	12.91
56	13	Shell-Thick	FR_INV	-6.51	-0.2583	1.2870	1.01	10.23
56	13	Shell-Thick	FR_INV	-6.46	-1.0054	2.2164	1.01	11.53
56	13	Shell-Thick	FR_INV	-6.46	-1.9278	-0.0354	1.60	11.53
56	13	Shell-Thick	FR_INV	-6.51	-1.1800	-1.1977	1.60	10.23
56	13	Shell-Thick	QP_INV	-6.51	-0.1343	0.8907	1.01	8.95
56	13	Shell-Thick	QP_INV	-6.46	-0.5372	1.7439	1.01	10.27
56	13	Shell-Thick	QP_INV	-6.46	-0.9827	-0.1373	1.61	10.27
56	13	Shell-Thick	QP_INV	-6.51	-0.5794	-0.7203	1.61	8.95
56	13	Shell-Thick	QP_INV	-6.51	-0.1919	0.6235	0.70	6.26
56	13	Shell-Thick	QP_INV	-6.46	-0.7675	1.2207	0.70	7.19
56	13	Shell-Thick	QP_INV	-6.46	-1.4038	-0.1962	1.13	7.19
56	13	Shell-Thick	QP_INV	-6.51	-0.8277	-1.0289	1.13	6.26
57	14	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.58	-1.2445	0.3402	2.33	10.01
57	14	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.34	-2.8728	0.6889	2.33	13.08
57	14	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.42	-5.4076	-3.9205	5.12	13.08
57	14	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.67	-3.7531	-4.2969	5.12	10.01
57	14	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.58	-1.2445	0.3402	2.33	10.01
57	14	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.34	-2.8728	0.6889	2.33	13.08
57	14	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.42	-5.4076	-3.9205	5.12	13.08
57	14	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.67	-3.7531	-4.2969	5.12	10.01
57	14	Shell-Thick	SLU_INV	-6.88	-0.7915	0.3142	2.69	10.33
57	14	Shell-Thick	SLU_INV	-6.50	-1.7804	0.5392	2.69	14.05
57	14	Shell-Thick	SLU_INV	-6.64	-3.4042	-2.4437	6.07	14.05

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	141 di 158

57	14	Shell-Thick	SLU_INV	-7.01	-2.3985	-2.6869	6.07	10.33
57	14	Shell-Thick	SLU_INV	-6.88	-1.3554	0.0750	1.44	6.56
57	14	Shell-Thick	SLU_INV	-6.50	-3.2697	0.4448	1.44	8.38
57	14	Shell-Thick	SLU_INV	-6.64	-5.9952	-4.4200	3.09	8.38
57	14	Shell-Thick	SLU_INV	-7.01	-4.0526	-4.8187	3.09	6.56
57	14	Shell-Thick	SLE_INV	-4.58	-0.7344	0.1218	1.79	6.88
57	14	Shell-Thick	SLE_INV	-4.34	-1.7330	0.3249	1.79	9.36
57	14	Shell-Thick	SLE_INV	-4.42	-3.2195	-2.3538	4.05	9.36
57	14	Shell-Thick	SLE_INV	-4.67	-2.2055	-2.5729	4.05	6.88
57	14	Shell-Thick	SLE_INV	-4.58	-0.9036	0.0500	1.42	5.75
57	14	Shell-Thick	SLE_INV	-4.34	-2.1798	0.2965	1.42	7.67
57	14	Shell-Thick	SLE_INV	-4.42	-3.9968	-2.9467	3.15	7.67
57	14	Shell-Thick	SLE_INV	-4.67	-2.7017	-3.2125	3.15	5.75
57	14	Shell-Thick	FR_INV	-4.58	-0.6495	0.0495	1.66	6.10
57	14	Shell-Thick	FR_INV	-4.34	-1.5604	0.2271	1.66	8.44
57	14	Shell-Thick	FR_INV	-4.42	-2.8680	-2.1112	3.78	8.44
57	14	Shell-Thick	FR_INV	-4.67	-1.9436	-2.3028	3.78	6.10
57	14	Shell-Thick	FR_INV	-4.58	-0.8187	-0.0223	1.28	4.97
57	14	Shell-Thick	FR_INV	-4.34	-2.0072	0.1988	1.28	6.74
57	14	Shell-Thick	FR_INV	-4.42	-3.6453	-2.7041	2.89	6.74
57	14	Shell-Thick	FR_INV	-4.67	-2.4398	-2.9423	2.89	4.97
57	14	Shell-Thick	QP_INV	-4.58	-0.3948	-0.1674	1.25	3.76
57	14	Shell-Thick	QP_INV	-4.34	-1.0425	-0.0661	1.25	5.66
57	14	Shell-Thick	QP_INV	-4.42	-1.8136	-1.3834	2.98	5.66
57	14	Shell-Thick	QP_INV	-4.67	-1.1579	-1.4923	2.98	3.76
57	14	Shell-Thick	QP_INV	-4.58	-0.5639	-0.2392	0.88	2.63
57	14	Shell-Thick	QP_INV	-4.34	-1.4893	-0.0945	0.88	3.96
57	14	Shell-Thick	QP_INV	-4.42	-2.5909	-1.9763	2.08	3.96
57	14	Shell-Thick	QP_INV	-4.67	-1.6541	-2.1319	2.08	2.63
58	15	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.48	-0.1948	4.7303	9.323E-02	21.72
58	15	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.91	-0.3375	5.6980	9.323E-02	22.62
58	15	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.96	-2.4383	1.2532	0.41	22.62
58	15	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.52	-2.2978	0.2494	0.41	21.72
58	15	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.48	-0.1948	4.7303	9.323E-02	21.72
58	15	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.91	-0.3375	5.6980	9.323E-02	22.62
58	15	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.96	-2.4383	1.2532	0.41	22.62
58	15	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.52	-2.2978	0.2494	0.41	21.72
58	15	Shell-Thick	SLU_INV	-9.72	-0.1192	4.9930	0.18	23.92
58	15	Shell-Thick	SLU_INV	-8.87	-0.1894	6.0678	0.18	25.10
58	15	Shell-Thick	SLU_INV	-8.93	-1.5123	1.1528	0.60	25.10
58	15	Shell-Thick	SLU_INV	-9.78	-1.4437	0.2349	0.60	23.92
58	15	Shell-Thick	SLU_INV	-9.72	-0.2264	3.0611	3.488E-02	13.73
58	15	Shell-Thick	SLU_INV	-8.87	-0.4439	3.6696	3.488E-02	14.23
58	15	Shell-Thick	SLU_INV	-8.93	-2.7717	0.8672	0.21	14.23
58	15	Shell-Thick	SLU_INV	-9.78	-2.5563	0.0410	0.21	13.73
58	15	Shell-Thick	SLE_INV	-6.48	-0.1188	3.3287	0.12	15.94
58	15	Shell-Thick	SLE_INV	-5.91	-0.2196	4.0452	0.12	16.73
58	15	Shell-Thick	SLE_INV	-5.96	-1.4700	0.7685	0.40	16.73
58	15	Shell-Thick	SLE_INV	-6.52	-1.3704	0.0855	0.40	15.94
58	15	Shell-Thick	SLE_INV	-6.48	-0.1510	2.7491	7.474E-02	12.89
58	15	Shell-Thick	SLE_INV	-5.91	-0.2959	3.3257	7.474E-02	13.47
58	15	Shell-Thick	SLE_INV	-5.96	-1.8478	0.6829	0.28	13.47
58	15	Shell-Thick	SLE_INV	-6.52	-1.7042	0.0273	0.28	12.89
58	15	Shell-Thick	FR_INV	-6.48	-0.1079	2.9795	0.12	14.50
58	15	Shell-Thick	FR_INV	-5.91	-0.2092	3.6335	0.12	15.27
58	15	Shell-Thick	FR_INV	-5.96	-1.3229	0.6478	0.39	15.27
58	15	Shell-Thick	FR_INV	-6.52	-1.2225	0.0302	0.39	14.50
58	15	Shell-Thick	FR_INV	-6.48	-0.1400	2.3999	8.063E-02	11.45
58	15	Shell-Thick	FR_INV	-5.91	-0.2856	2.9140	8.063E-02	12.01
58	15	Shell-Thick	FR_INV	-5.96	-1.7007	0.5621	0.28	12.01
58	15	Shell-Thick	FR_INV	-6.52	-1.5563	-0.0280	0.28	11.45
58	15	Shell-Thick	QP_INV	-6.48	-0.0751	1.9319	0.14	10.19
58	15	Shell-Thick	QP_INV	-5.91	-0.1782	2.3983	0.14	10.87
58	15	Shell-Thick	QP_INV	-5.96	-0.8815	0.2856	0.38	10.87
58	15	Shell-Thick	QP_INV	-6.52	-0.7789	-0.1358	0.38	10.19
58	15	Shell-Thick	QP_INV	-6.48	-0.1072	1.3524	9.829E-02	7.13
58	15	Shell-Thick	QP_INV	-5.91	-0.2545	1.6788	9.829E-02	7.61
58	15	Shell-Thick	QP_INV	-5.96	-1.2593	0.1999	0.27	7.61
58	15	Shell-Thick	QP_INV	-6.52	-1.1127	-0.1939	0.27	7.13
59	16	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.40	-1.9255	1.2040	-0.37	12.07
59	16	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.32	-2.1533	3.5855	-0.37	14.27
59	16	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.44	-4.8347	-1.6773	1.20	14.27
59	16	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.52	-4.5954	-4.0837	1.20	12.07
59	16	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.40	-1.9255	1.2040	-0.37	12.07
59	16	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.32	-2.1533	3.5855	-0.37	14.27
59	16	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.44	-4.8347	-1.6773	1.20	14.27
59	16	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.52	-4.5954	-4.0837	1.20	12.07
59	16	Shell-Thick	SLU_INV	-6.60	-1.2140	1.0714	-0.25	12.81

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	142 di 158

59	16	Shell-Thick	SLU_INV	-4.98	-1.3255	3.7277	-0.25	15.58
59	16	Shell-Thick	SLU_INV	-5.16	-3.0264	-1.0273	1.63	15.58
59	16	Shell-Thick	SLU_INV	-6.78	-2.9078	-2.5371	1.63	12.81
59	16	Shell-Thick	SLU_INV	-6.60	-2.1290	0.8451	-0.36	7.78
59	16	Shell-Thick	SLU_INV	-4.98	-2.4779	2.3391	-0.36	9.06
59	16	Shell-Thick	SLU_INV	-5.16	-5.4119	-1.9458	0.66	9.06
59	16	Shell-Thick	SLU_INV	-6.78	-5.0499	-4.6294	0.66	7.78
59	16	Shell-Thick	SLE_INV	-4.40	-1.1449	0.7142	-0.21	8.54
59	16	Shell-Thick	SLE_INV	-3.32	-1.3062	2.4851	-0.21	10.39
59	16	Shell-Thick	SLE_INV	-3.44	-2.8923	-1.0217	1.08	10.39
59	16	Shell-Thick	SLE_INV	-4.52	-2.7239	-2.4586	1.08	8.54
59	16	Shell-Thick	SLE_INV	-4.40	-1.4194	0.6464	-0.24	7.03
59	16	Shell-Thick	SLE_INV	-3.32	-1.6520	2.0685	-0.24	8.43
59	16	Shell-Thick	SLE_INV	-3.44	-3.6080	-1.2972	0.79	8.43
59	16	Shell-Thick	SLE_INV	-4.52	-3.3666	-3.0863	0.79	7.03
59	16	Shell-Thick	FR_INV	-4.40	-1.0188	0.5922	-0.17	7.66
59	16	Shell-Thick	FR_INV	-3.32	-1.1813	2.2110	-0.17	9.42
59	16	Shell-Thick	FR_INV	-3.44	-2.5867	-0.9270	1.05	9.42
59	16	Shell-Thick	FR_INV	-4.52	-2.4178	-2.2101	1.05	7.66
59	16	Shell-Thick	FR_INV	-4.40	-1.2933	0.5244	-0.20	6.15
59	16	Shell-Thick	FR_INV	-3.32	-1.5271	1.7944	-0.20	7.46
59	16	Shell-Thick	FR_INV	-3.44	-3.3023	-1.2025	0.76	7.46
59	16	Shell-Thick	FR_INV	-4.52	-3.0605	-2.8378	0.76	6.15
59	16	Shell-Thick	QP_INV	-4.40	-0.6405	0.2262	-7.399E-02	5.02
59	16	Shell-Thick	QP_INV	-3.32	-0.8067	1.3886	-7.399E-02	6.52
59	16	Shell-Thick	QP_INV	-3.44	-1.6698	-0.6429	0.96	6.52
59	16	Shell-Thick	QP_INV	-4.52	-1.4995	-1.4646	0.96	5.02
59	16	Shell-Thick	QP_INV	-4.40	-0.9150	0.1584	-0.11	3.52
59	16	Shell-Thick	QP_INV	-3.32	-1.1524	0.9720	-0.11	4.56
59	16	Shell-Thick	QP_INV	-3.44	-2.3855	-0.9185	0.67	4.56
59	16	Shell-Thick	QP_INV	-4.52	-2.1421	-2.0923	0.67	3.52
60	17	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.99	-2.2219	5.5541	-5.51	22.26
60	17	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.69	0.8014	11.3869	-5.51	25.19
60	17	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.72	-0.0207	6.4761	-4.53	25.19
60	17	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.02	-3.0195	0.9039	-4.53	22.26
60	17	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.99	-2.2219	5.5541	-5.51	22.26
60	17	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.69	0.8014	11.3869	-5.51	25.19
60	17	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.72	-0.0207	6.4761	-4.53	25.19
60	17	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.02	-3.0195	0.9039	-4.53	22.26
60	17	Shell-Thick	SLU_INV	-8.98	-1.3799	5.9284	-3.45	24.68
60	17	Shell-Thick	SLU_INV	-7.03	0.8430	12.4792	-3.45	28.15
60	17	Shell-Thick	SLU_INV	-7.08	-8.958E-04	7.0114	-2.86	28.15
60	17	Shell-Thick	SLU_INV	-9.03	-1.8850	0.7523	-2.86	24.68
60	17	Shell-Thick	SLU_INV	-8.98	-2.5203	3.5724	-6.16	14.02
60	17	Shell-Thick	SLU_INV	-7.03	0.5195	7.2164	-6.16	15.78
60	17	Shell-Thick	SLU_INV	-7.08	-0.0596	4.1327	-5.00	15.78
60	17	Shell-Thick	SLU_INV	-9.03	-3.3953	0.6517	-5.00	14.02
60	17	Shell-Thick	SLE_INV	-5.99	-1.3381	3.9523	-3.29	16.45
60	17	Shell-Thick	SLE_INV	-4.69	0.5620	8.3195	-3.29	18.76
60	17	Shell-Thick	SLE_INV	-4.72	-0.0221	4.6742	-2.69	18.76
60	17	Shell-Thick	SLE_INV	-6.02	-1.8105	0.5015	-2.69	16.45
60	17	Shell-Thick	SLE_INV	-5.99	-1.6802	3.2455	-4.11	13.25
60	17	Shell-Thick	SLE_INV	-4.69	0.4650	6.7407	-4.11	15.06
60	17	Shell-Thick	SLE_INV	-4.72	-0.0397	3.8106	-3.34	15.06
60	17	Shell-Thick	SLE_INV	-6.02	-2.2636	0.4714	-3.34	13.25
60	17	Shell-Thick	FR_INV	-5.99	-1.2031	3.5532	-2.94	15.01
60	17	Shell-Thick	FR_INV	-4.69	0.5024	7.5553	-2.94	17.16
60	17	Shell-Thick	FR_INV	-4.72	-0.0268	4.2254	-2.39	17.16
60	17	Shell-Thick	FR_INV	-6.02	-1.6222	0.4013	-2.39	15.01
60	17	Shell-Thick	FR_INV	-5.99	-1.5452	2.8464	-3.76	11.81
60	17	Shell-Thick	FR_INV	-4.69	0.4053	5.9765	-3.76	13.45
60	17	Shell-Thick	FR_INV	-4.72	-0.0444	3.3617	-3.04	13.45
60	17	Shell-Thick	FR_INV	-6.02	-2.0752	0.3711	-3.04	11.81
60	17	Shell-Thick	QP_INV	-5.99	-0.7983	2.3560	-1.90	10.66
60	17	Shell-Thick	QP_INV	-4.69	0.3235	5.2628	-1.90	12.36
60	17	Shell-Thick	QP_INV	-4.72	-0.0411	2.8787	-1.50	12.36
60	17	Shell-Thick	QP_INV	-6.02	-1.0572	0.1005	-1.50	10.66
60	17	Shell-Thick	QP_INV	-5.99	-1.1404	1.6492	-2.71	7.47
60	17	Shell-Thick	QP_INV	-4.69	0.2264	3.6840	-2.71	8.65
60	17	Shell-Thick	QP_INV	-4.72	-0.0587	2.0151	-2.15	8.65
60	17	Shell-Thick	QP_INV	-6.02	-1.5103	0.0704	-2.15	7.47
61	18	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.39	-2.0219	4.3979	-5.92	11.84
61	18	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.59	-0.3173	6.4869	-5.92	21.06
61	18	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.56	-1.6026	-0.1413	0.23	21.06
61	18	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.35	-3.3146	-2.1594	0.23	11.84
61	18	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.39	-2.0219	4.3979	-5.92	11.84
61	18	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.59	-0.3173	6.4869	-5.92	21.06
61	18	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.56	-1.6026	-0.1413	0.23	21.06

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	010066	REL	01	A	143 di 158

61	18	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.35	-3.3146	-2.1594	0.23	11.84
61	18	Shell-Thick	SLU_INV	-5.08	-1.2613	4.6668	-3.73	12.81
61	18	Shell-Thick	SLU_INV	-6.89	-0.1806	6.9409	-3.73	23.16
61	18	Shell-Thick	SLU_INV	-6.84	-0.9964	-0.0398	0.33	23.16
61	18	Shell-Thick	SLU_INV	-5.03	-2.0818	-1.3243	0.33	12.81
61	18	Shell-Thick	SLU_INV	-5.08	-2.2763	2.8378	-6.57	7.56
61	18	Shell-Thick	SLU_INV	-6.89	-0.4097	4.1668	-6.57	13.32
61	18	Shell-Thick	SLU_INV	-6.84	-1.8145	-0.3052	0.12	13.32
61	18	Shell-Thick	SLU_INV	-5.03	-3.6894	-2.5001	0.12	7.56
61	18	Shell-Thick	SLE_INV	-3.39	-1.2131	3.1112	-3.53	8.54
61	18	Shell-Thick	SLE_INV	-4.59	-0.2044	4.6273	-3.53	15.44
61	18	Shell-Thick	SLE_INV	-4.56	-0.9642	-0.1238	0.22	15.44
61	18	Shell-Thick	SLE_INV	-3.35	-1.9773	-1.3140	0.22	8.54
61	18	Shell-Thick	SLE_INV	-3.39	-1.5176	2.5625	-4.38	6.96
61	18	Shell-Thick	SLE_INV	-4.59	-0.2731	3.7950	-4.38	12.49
61	18	Shell-Thick	SLE_INV	-4.56	-1.2097	-0.2035	0.16	12.49
61	18	Shell-Thick	SLE_INV	-3.35	-2.4596	-1.6667	0.16	6.96
61	18	Shell-Thick	FR_INV	-3.39	-1.0874	2.7906	-3.14	7.72
61	18	Shell-Thick	FR_INV	-4.59	-0.1934	4.1640	-3.14	14.04
61	18	Shell-Thick	FR_INV	-4.56	-0.8663	-0.1393	0.22	14.04
61	18	Shell-Thick	FR_INV	-3.35	-1.7643	-1.1913	0.22	7.72
61	18	Shell-Thick	FR_INV	-3.39	-1.3919	2.2419	-3.99	6.14
61	18	Shell-Thick	FR_INV	-4.59	-0.2621	3.3318	-3.99	11.09
61	18	Shell-Thick	FR_INV	-4.56	-1.1118	-0.2189	0.16	11.09
61	18	Shell-Thick	FR_INV	-3.35	-2.2466	-1.5440	0.16	6.14
61	18	Shell-Thick	QP_INV	-3.39	-0.7105	1.8290	-1.99	5.25
61	18	Shell-Thick	QP_INV	-4.59	-0.1604	2.7742	-1.99	9.84
61	18	Shell-Thick	QP_INV	-4.56	-0.5727	-0.1858	0.22	9.84
61	18	Shell-Thick	QP_INV	-3.35	-1.1253	-0.8231	0.22	5.25
61	18	Shell-Thick	QP_INV	-3.39	-1.0150	1.2803	-2.84	3.67
61	18	Shell-Thick	QP_INV	-4.59	-0.2291	1.9419	-2.84	6.88
61	18	Shell-Thick	QP_INV	-4.56	-0.8181	-0.2654	0.15	6.88
61	18	Shell-Thick	QP_INV	-3.35	-1.6076	-1.1758	0.15	3.67
66	19	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.35	9.2839	2.4835	19.51	-0.98
66	19	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.07	0.6913	0.1257	19.51	7.00
66	19	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.02	2.9470	-0.2846	23.50	7.00
66	19	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.29	11.5650	1.6863	23.50	-0.98
66	19	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.35	9.2839	2.4835	19.51	-0.98
66	19	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.07	0.6913	0.1257	19.51	7.00
66	19	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.02	2.9470	-0.2846	23.50	7.00
66	19	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.29	11.5650	1.6863	23.50	-0.98
66	19	Shell-Thick	SLU_INV	-0.52	10.4657	2.7618	22.31	-0.63
66	19	Shell-Thick	SLU_INV	-4.60	0.7146	0.1129	22.31	7.35
66	19	Shell-Thick	SLU_INV	-4.52	3.2026	-0.1538	26.50	7.35
66	19	Shell-Thick	SLU_INV	-0.44	12.9802	1.9274	26.50	-0.63
66	19	Shell-Thick	SLU_INV	-0.52	5.7873	1.5606	12.06	-1.05
66	19	Shell-Thick	SLU_INV	-4.60	0.4523	0.0375	12.06	4.54
66	19	Shell-Thick	SLU_INV	-4.52	1.8766	-0.3920	14.65	4.54
66	19	Shell-Thick	SLU_INV	-0.44	7.2281	1.0425	14.65	-1.05
66	19	Shell-Thick	SLE_INV	-0.35	6.9771	1.8412	14.87	-0.57
66	19	Shell-Thick	SLE_INV	-3.07	0.4764	0.0476	14.87	4.90
66	19	Shell-Thick	SLE_INV	-3.02	2.1351	-0.1899	17.67	4.90
66	19	Shell-Thick	SLE_INV	-0.29	8.6535	1.2849	17.67	-0.57
66	19	Shell-Thick	SLE_INV	-0.35	5.5736	1.4808	11.80	-0.70
66	19	Shell-Thick	SLE_INV	-3.07	0.3977	0.0250	11.80	4.06
66	19	Shell-Thick	SLE_INV	-3.02	1.7373	-0.2613	14.11	4.06
66	19	Shell-Thick	SLE_INV	-0.29	6.9278	1.0194	14.11	-0.70
66	19	Shell-Thick	FR_INV	-0.35	6.4024	1.6812	13.71	-0.50
66	19	Shell-Thick	FR_INV	-3.07	0.4229	0.0225	13.71	4.37
66	19	Shell-Thick	FR_INV	-3.02	1.9328	-0.1841	16.22	4.37
66	19	Shell-Thick	FR_INV	-0.29	7.9282	1.1849	16.22	-0.50
66	19	Shell-Thick	FR_INV	-0.35	4.9989	1.3208	10.64	-0.63
66	19	Shell-Thick	FR_INV	-3.07	0.3442	-6.488E-05	10.64	3.53
66	19	Shell-Thick	FR_INV	-3.02	1.5350	-0.2555	12.66	3.53
66	19	Shell-Thick	FR_INV	-0.29	6.2025	0.9194	12.66	-0.63
66	19	Shell-Thick	QP_INV	-0.35	4.6784	1.2012	10.25	-0.29
66	19	Shell-Thick	QP_INV	-3.07	0.2623	-0.0527	10.25	2.80
66	19	Shell-Thick	QP_INV	-3.02	1.3261	-0.1667	11.86	2.80
66	19	Shell-Thick	QP_INV	-0.29	5.7522	0.8849	11.86	-0.29
66	19	Shell-Thick	QP_INV	-0.35	3.2749	0.8409	7.17	-0.42
66	19	Shell-Thick	QP_INV	-3.07	0.1836	-0.0753	7.17	1.96
66	19	Shell-Thick	QP_INV	-3.02	0.9282	-0.2381	8.30	1.96
66	19	Shell-Thick	QP_INV	-0.29	4.0265	0.6194	8.30	-0.42
67	20	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.29	12.3932	3.1131	21.85	-1.97
67	20	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.07	2.5649	0.5194	21.85	3.87
67	20	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.96	6.4284	0.2222	27.69	3.87
67	20	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.19	16.4322	2.6520	27.69	-1.97
67	20	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.29	12.3932	3.1131	21.85	-1.97

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	144 di 158

67	20	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.07	2.5649	0.5194	21.85	3.87
67	20	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.96	6.4284	0.2222	27.69	3.87
67	20	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.19	16.4322	2.6520	27.69	-1.97
67	20	Shell-Thick	SLU_INV	-0.44	13.8073	3.3953	24.88	-1.31
67	20	Shell-Thick	SLU_INV	-3.10	2.8406	0.4651	24.88	3.52
67	20	Shell-Thick	SLU_INV	-2.94	7.0249	0.2420	30.37	3.52
67	20	Shell-Thick	SLU_INV	-0.28	18.1739	3.0009	30.37	-1.31
67	20	Shell-Thick	SLU_INV	-0.44	7.7796	1.9784	13.54	-1.97
67	20	Shell-Thick	SLU_INV	-3.10	1.6157	0.3637	13.54	2.69
67	20	Shell-Thick	SLU_INV	-2.94	4.0806	0.1413	17.54	2.69
67	20	Shell-Thick	SLU_INV	-0.28	10.3591	1.6494	17.54	-1.97
67	20	Shell-Thick	SLE_INV	-0.29	9.2049	2.2635	16.59	-1.12
67	20	Shell-Thick	SLE_INV	-2.07	1.8937	0.3101	16.59	2.34
67	20	Shell-Thick	SLE_INV	-1.96	4.6833	0.1613	20.24	2.34
67	20	Shell-Thick	SLE_INV	-0.19	12.1159	2.0006	20.24	-1.12
67	20	Shell-Thick	SLE_INV	-0.29	7.3966	1.8385	13.18	-1.32
67	20	Shell-Thick	SLE_INV	-2.07	1.5263	0.2796	13.18	2.10
67	20	Shell-Thick	SLE_INV	-1.96	3.8000	0.1311	16.40	2.10
67	20	Shell-Thick	SLE_INV	-0.19	9.7715	1.5952	16.40	-1.32
67	20	Shell-Thick	FR_INV	-0.29	8.4106	2.0519	15.27	-0.95
67	20	Shell-Thick	FR_INV	-2.07	1.7265	0.2579	15.27	1.96
67	20	Shell-Thick	FR_INV	-1.96	4.2486	0.1462	18.39	1.96
67	20	Shell-Thick	FR_INV	-0.19	11.0407	1.8384	18.39	-0.95
67	20	Shell-Thick	FR_INV	-0.29	6.6023	1.6268	11.87	-1.15
67	20	Shell-Thick	FR_INV	-2.07	1.3590	0.2275	11.87	1.72
67	20	Shell-Thick	FR_INV	-1.96	3.3653	0.1160	14.54	1.72
67	20	Shell-Thick	FR_INV	-0.19	8.6962	1.4329	14.54	-1.15
67	20	Shell-Thick	QP_INV	-0.29	6.0277	1.4170	11.34	-0.46
67	20	Shell-Thick	QP_INV	-2.07	1.2248	0.1015	11.34	0.82
67	20	Shell-Thick	QP_INV	-1.96	2.9443	0.1007	12.82	0.82
67	20	Shell-Thick	QP_INV	-0.19	7.8148	1.3516	12.82	-0.46
67	20	Shell-Thick	QP_INV	-0.29	4.2194	0.9919	7.94	-0.66
67	20	Shell-Thick	QP_INV	-2.07	0.8574	0.0710	7.94	0.58
67	20	Shell-Thick	QP_INV	-1.96	2.0610	0.0705	8.98	0.58
67	20	Shell-Thick	QP_INV	-0.19	5.4704	0.9461	8.98	-0.66
70	21	Shell-Thick	SISMA_INV	0.77	10.0185	2.3844	15.72	-11.28
70	21	Shell-Thick	SISMA_INV	0.36	0.3600	-3.4336	15.72	-7.71
70	21	Shell-Thick	SISMA_INV	0.48	2.6029	-5.2336	19.24	-8.36
70	21	Shell-Thick	SISMA_INV	0.64	10.7213	0.6564	17.36	-11.49
70	21	Shell-Thick	SISMA_INV	0.77	10.0185	2.3844	15.72	-11.28
70	21	Shell-Thick	SISMA_INV	0.36	0.3600	-3.4336	15.72	-7.71
70	21	Shell-Thick	SISMA_INV	0.48	2.6029	-5.2336	19.24	-8.36
70	21	Shell-Thick	SISMA_INV	0.64	10.7213	0.6564	17.36	-11.49
70	21	Shell-Thick	SLU_INV	1.15	11.0879	2.5515	17.32	-7.09
70	21	Shell-Thick	SLU_INV	0.55	0.5047	-2.1712	17.33	-4.73
70	21	Shell-Thick	SLU_INV	0.72	3.0059	-3.3475	20.88	-5.16
70	21	Shell-Thick	SLU_INV	0.95	11.9147	0.9087	18.98	-7.23
70	21	Shell-Thick	SLU_INV	1.15	6.3133	1.5315	9.93	-12.54
70	21	Shell-Thick	SLU_INV	0.55	0.1917	-3.7778	9.93	-8.92
70	21	Shell-Thick	SLU_INV	0.72	1.5988	-5.6430	12.26	-9.58
70	21	Shell-Thick	SLU_INV	0.95	6.7400	0.3533	11.01	-12.75
70	21	Shell-Thick	SLE_INV	0.77	7.3919	1.7010	11.54	-6.73
70	21	Shell-Thick	SLE_INV	0.36	0.3364	-2.0365	11.55	-4.69
70	21	Shell-Thick	SLE_INV	0.48	2.0040	-3.0734	13.92	-5.06
70	21	Shell-Thick	SLE_INV	0.64	7.9431	0.6058	12.65	-6.84
70	21	Shell-Thick	SLE_INV	0.77	5.9596	1.3950	9.33	-8.36
70	21	Shell-Thick	SLE_INV	0.36	0.2425	-2.5185	9.33	-5.95
70	21	Shell-Thick	SLE_INV	0.48	1.5818	-3.7620	11.33	-6.39
70	21	Shell-Thick	SLE_INV	0.64	6.3907	0.4392	10.26	-8.50
70	21	Shell-Thick	FR_INV	0.77	6.7376	1.5308	10.51	-6.00
70	21	Shell-Thick	FR_INV	0.36	0.3306	-1.8086	10.51	-4.25
70	21	Shell-Thick	FR_INV	0.48	1.8547	-2.7067	12.60	-4.57
70	21	Shell-Thick	FR_INV	0.64	7.2510	0.5932	11.48	-6.10
70	21	Shell-Thick	FR_INV	0.77	5.3052	1.2248	8.29	-7.63
70	21	Shell-Thick	FR_INV	0.36	0.2367	-2.2905	8.29	-5.51
70	21	Shell-Thick	FR_INV	0.48	1.4326	-3.3954	10.01	-5.90
70	21	Shell-Thick	FR_INV	0.64	5.6986	0.4266	9.09	-7.75
70	21	Shell-Thick	QP_INV	0.77	4.7746	1.0200	7.39	-3.81
70	21	Shell-Thick	QP_INV	0.36	0.3130	-1.1246	7.39	-2.93
70	21	Shell-Thick	QP_INV	0.48	1.4071	-1.6069	8.62	-3.09
70	21	Shell-Thick	QP_INV	0.64	5.1747	0.5554	7.96	-3.86
70	21	Shell-Thick	QP_INV	0.77	3.3422	0.7140	5.17	-5.45
70	21	Shell-Thick	QP_INV	0.36	0.2191	-1.6066	5.17	-4.19
70	21	Shell-Thick	QP_INV	0.48	0.9850	-2.2956	6.04	-4.42
70	21	Shell-Thick	QP_INV	0.64	3.6223	0.3888	5.57	-5.52
73	22	Shell-Thick	SISMA_INV	4.169E-03	19.2150	2.5158	25.51	2.98
73	22	Shell-Thick	SISMA_INV	1.32	8.8070	-1.4843	25.52	-1.58
73	22	Shell-Thick	SISMA_INV	1.64	6.2527	0.8711	21.45	-1.03

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	O10066	REL	01	A	145 di 158

73	22	Shell-Thick	SISMA_INV	0.38	17.6020	4.1387	20.44	3.00
73	22	Shell-Thick	SISMA_INV	4.169E-03	19.2150	2.5158	25.51	2.98
73	22	Shell-Thick	SISMA_INV	1.32	8.8070	-1.4843	25.52	-1.58
73	22	Shell-Thick	SISMA_INV	1.64	6.2527	0.8711	21.45	-1.03
73	22	Shell-Thick	SISMA_INV	0.38	17.6020	4.1387	20.44	3.00
73	22	Shell-Thick	SLU_INV	6.254E-03	20.6532	2.7076	27.41	3.19
73	22	Shell-Thick	SLU_INV	1.98	9.7498	-0.9757	27.43	-0.77
73	22	Shell-Thick	SLU_INV	2.45	6.8324	0.9409	22.40	-0.44
73	22	Shell-Thick	SLU_INV	0.56	18.7929	4.4272	21.15	3.22
73	22	Shell-Thick	SLU_INV	6.254E-03	12.3115	1.6107	16.34	1.91
73	22	Shell-Thick	SLU_INV	1.98	5.5489	-1.5208	16.36	-2.45
73	22	Shell-Thick	SLU_INV	2.45	3.9693	0.5566	13.96	-1.76
73	22	Shell-Thick	SLU_INV	0.56	11.3199	2.6588	13.37	1.93
73	22	Shell-Thick	SLE_INV	4.169E-03	13.7688	1.8051	18.27	2.13
73	22	Shell-Thick	SLE_INV	1.32	6.4998	-0.8503	18.29	-1.13
73	22	Shell-Thick	SLE_INV	1.64	4.5549	0.6273	14.93	-0.78
73	22	Shell-Thick	SLE_INV	0.38	12.5286	2.9515	14.10	2.14
73	22	Shell-Thick	SLE_INV	4.169E-03	11.2663	1.4760	14.95	1.75
73	22	Shell-Thick	SLE_INV	1.32	5.2396	-1.0139	14.96	-1.63
73	22	Shell-Thick	SLE_INV	1.64	3.6960	0.5120	12.40	-1.17
73	22	Shell-Thick	SLE_INV	0.38	10.2867	2.4209	11.77	1.76
73	22	Shell-Thick	FR_INV	4.169E-03	12.4121	1.6280	16.47	1.92
73	22	Shell-Thick	FR_INV	1.32	5.9251	-0.7331	16.48	-1.14
73	22	Shell-Thick	FR_INV	1.64	4.1320	0.5665	13.31	-0.82
73	22	Shell-Thick	FR_INV	0.38	11.2647	2.6557	12.52	1.93
73	22	Shell-Thick	FR_INV	4.169E-03	9.9095	1.2990	13.15	1.53
73	22	Shell-Thick	FR_INV	1.32	4.6648	-0.8967	13.16	-1.64
73	22	Shell-Thick	FR_INV	1.64	3.2730	0.4512	10.78	-1.21
73	22	Shell-Thick	FR_INV	0.38	9.0228	2.1252	10.19	1.54
73	22	Shell-Thick	QP_INV	4.169E-03	8.3418	1.0968	11.06	1.28
73	22	Shell-Thick	QP_INV	1.32	4.2008	-0.3816	11.07	-1.17
73	22	Shell-Thick	QP_INV	1.64	2.8631	0.3843	8.43	-0.92
73	22	Shell-Thick	QP_INV	0.38	7.4730	1.7684	7.78	1.29
73	22	Shell-Thick	QP_INV	4.169E-03	5.8392	0.7678	7.74	0.90
73	22	Shell-Thick	QP_INV	1.32	2.9406	-0.5451	7.75	-1.68
73	22	Shell-Thick	QP_INV	1.64	2.0042	0.2690	5.90	-1.32
73	22	Shell-Thick	QP_INV	0.38	5.2311	1.2379	5.45	0.90
75	23	Shell-Thick	SISMA_INV	0.50	17.1427	3.3499	17.08	1.36
75	23	Shell-Thick	SISMA_INV	0.71	3.5855	-0.0149	17.08	1.36
75	23	Shell-Thick	SISMA_INV	1.22	14.0602	3.6227	17.08	1.36
75	23	Shell-Thick	SISMA_INV	0.50	17.1427	3.3499	17.08	1.36
75	23	Shell-Thick	SISMA_INV	0.71	3.5855	-0.0149	17.08	1.36
75	23	Shell-Thick	SISMA_INV	1.22	14.0602	3.6227	17.08	1.36
75	23	Shell-Thick	SLU_INV	0.75	18.2981	3.5134	17.73	1.55
75	23	Shell-Thick	SLU_INV	1.07	4.1205	0.1039	17.73	1.55
75	23	Shell-Thick	SLU_INV	1.84	14.8857	3.8435	17.73	1.55
75	23	Shell-Thick	SLU_INV	0.75	11.0260	2.1752	11.15	0.84
75	23	Shell-Thick	SLU_INV	1.07	2.2091	-0.0492	11.15	0.84
75	23	Shell-Thick	SLU_INV	1.84	9.0838	2.3378	11.15	0.84
75	23	Shell-Thick	SLE_INV	0.50	12.1987	2.3423	11.82	1.03
75	23	Shell-Thick	SLE_INV	0.71	2.7470	0.0693	11.82	1.03
75	23	Shell-Thick	SLE_INV	1.22	9.9238	2.5623	11.82	1.03
75	23	Shell-Thick	SLE_INV	0.50	10.0171	1.9408	9.85	0.82
75	23	Shell-Thick	SLE_INV	0.71	2.1736	0.0233	9.85	0.82
75	23	Shell-Thick	SLE_INV	1.22	8.1832	2.1106	9.85	0.82
75	23	Shell-Thick	FR_INV	0.50	10.9671	2.0913	10.51	0.95
75	23	Shell-Thick	FR_INV	0.71	2.5381	0.0903	10.51	0.95
75	23	Shell-Thick	FR_INV	1.22	8.8933	2.2982	10.51	0.95
75	23	Shell-Thick	FR_INV	0.50	8.7854	1.6898	8.54	0.74
75	23	Shell-Thick	FR_INV	0.71	1.9647	0.0443	8.54	0.74
75	23	Shell-Thick	FR_INV	1.22	7.1527	1.8465	8.54	0.74
75	23	Shell-Thick	QP_INV	0.50	7.2721	1.3382	6.58	0.71
75	23	Shell-Thick	QP_INV	0.71	1.9114	0.1532	6.58	0.71
75	23	Shell-Thick	QP_INV	1.22	5.8019	1.5057	6.58	0.71
75	23	Shell-Thick	QP_INV	0.50	5.0905	0.9367	4.60	0.49
75	23	Shell-Thick	QP_INV	0.71	1.3379	0.1072	4.60	0.49
75	23	Shell-Thick	QP_INV	1.22	4.0613	1.0540	4.60	0.49
76	24	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.06	-1.1377	-4.7313	12.53	-2.45
76	24	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.83	-1.9194	-6.5478	12.53	-0.85
76	24	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.70	0.1901	-3.6236	13.82	-0.29
76	24	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.18	0.4566	-2.4890	14.13	-2.43
76	24	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.06	-1.1377	-4.7313	12.53	-2.45
76	24	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.83	-1.9194	-6.5478	12.53	-0.85
76	24	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.70	0.1901	-3.6236	13.82	-0.29
76	24	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.18	0.4566	-2.4890	14.13	-2.43
76	24	Shell-Thick	SLU_INV	-1.59	-0.7867	-2.9707	14.14	-1.27
76	24	Shell-Thick	SLU_INV	-2.75	-1.2260	-4.0600	14.15	-0.34
76	24	Shell-Thick	SLU_INV	-2.55	0.3996	-2.2897	15.76	-1.494E-02

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	146 di 158

76	24	Shell-Thick	SLU_INV	-1.76	0.7858	-1.6248	16.15	-1.26
76	24	Shell-Thick	SLU_INV	-1.59	-1.0483	-5.2687	7.80	-3.54
76	24	Shell-Thick	SLU_INV	-2.75	-2.0747	-7.4466	7.81	-1.54
76	24	Shell-Thick	SLU_INV	-2.55	0.0571	-3.9916	8.55	-0.84
76	24	Shell-Thick	SLU_INV	-1.76	0.1950	-2.5846	8.73	-3.53
76	24	Shell-Thick	SLE_INV	-1.06	-0.6204	-2.8231	9.42	-1.68
76	24	Shell-Thick	SLE_INV	-1.83	-1.1285	-3.9484	9.43	-0.66
76	24	Shell-Thick	SLE_INV	-1.70	0.2664	-2.1505	10.51	-0.31
76	24	Shell-Thick	SLE_INV	-1.18	0.5239	-1.4351	10.77	-1.67
76	24	Shell-Thick	SLE_INV	-1.06	-0.6988	-3.5125	7.52	-2.36
76	24	Shell-Thick	SLE_INV	-1.83	-1.3831	-4.9644	7.53	-1.02
76	24	Shell-Thick	SLE_INV	-1.70	0.1636	-2.6611	8.35	-0.56
76	24	Shell-Thick	SLE_INV	-1.18	0.3466	-1.7231	8.54	-2.35
76	24	Shell-Thick	FR_INV	-1.06	-0.5110	-2.5195	8.65	-1.66
76	24	Shell-Thick	FR_INV	-1.83	-0.9949	-3.5540	8.66	-0.71
76	24	Shell-Thick	FR_INV	-1.70	0.2854	-1.9107	9.68	-0.38
76	24	Shell-Thick	FR_INV	-1.18	0.5406	-1.2443	9.93	-1.65
76	24	Shell-Thick	FR_INV	-1.06	-0.5895	-3.2089	6.75	-2.34
76	24	Shell-Thick	FR_INV	-1.83	-1.2495	-4.5699	6.76	-1.07
76	24	Shell-Thick	FR_INV	-1.70	0.1827	-2.4213	7.52	-0.62
76	24	Shell-Thick	FR_INV	-1.18	0.3634	-1.5323	7.70	-2.33
76	24	Shell-Thick	QP_INV	-1.06	-0.1831	-1.6086	6.34	-1.59
76	24	Shell-Thick	QP_INV	-1.83	-0.5941	-2.3706	6.34	-0.84
76	24	Shell-Thick	QP_INV	-1.70	0.3424	-1.1914	7.21	-0.57
76	24	Shell-Thick	QP_INV	-1.18	0.5909	-0.6719	7.42	-1.59
76	24	Shell-Thick	QP_INV	-1.06	-0.2615	-2.2980	4.43	-2.28
76	24	Shell-Thick	QP_INV	-1.83	-0.8487	-3.3866	4.44	-1.20
76	24	Shell-Thick	QP_INV	-1.70	0.2397	-1.7020	5.05	-0.82
76	24	Shell-Thick	QP_INV	-1.18	0.4136	-0.9598	5.19	-2.27
77	25	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.36	0.8941	-4.8051	10.78	-5.09
77	25	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.35	-3.1067	-7.4161	10.78	-5.09
77	25	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.56	2.5792	-4.4676	10.78	-5.09
77	25	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.36	0.8941	-4.8051	10.78	-5.09
77	25	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.35	-3.1067	-7.4161	10.78	-5.09
77	25	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.56	2.5792	-4.4676	10.78	-5.09
77	25	Shell-Thick	SLU_INV	-0.54	1.2912	-3.0458	12.26	-3.06
77	25	Shell-Thick	SLU_INV	-0.52	-1.9963	-4.6977	12.26	-3.06
77	25	Shell-Thick	SLU_INV	-0.84	3.1900	-2.8921	12.26	-3.06
77	25	Shell-Thick	SLU_INV	-0.54	0.4636	-5.2641	6.68	-6.09
77	25	Shell-Thick	SLU_INV	-0.52	-3.3219	-8.1342	6.68	-6.09
77	25	Shell-Thick	SLU_INV	-0.84	1.5143	-4.7126	6.68	-6.09
77	25	Shell-Thick	SLE_INV	-0.36	0.8608	-2.8439	8.17	-3.15
77	25	Shell-Thick	SLE_INV	-0.35	-1.8169	-4.3918	8.17	-3.15
77	25	Shell-Thick	SLE_INV	-0.56	2.1267	-2.5956	8.17	-3.15
77	25	Shell-Thick	SLE_INV	-0.36	0.6125	-3.5094	6.50	-4.06
77	25	Shell-Thick	SLE_INV	-0.35	-2.2146	-5.4228	6.50	-4.06
77	25	Shell-Thick	SLE_INV	-0.56	1.6240	-3.1418	6.50	-4.06
77	25	Shell-Thick	FR_INV	-0.36	0.8525	-2.5212	7.53	-2.89
77	25	Shell-Thick	FR_INV	-0.35	-1.5947	-3.8953	7.53	-2.89
77	25	Shell-Thick	FR_INV	-0.56	2.0139	-2.2653	7.53	-2.89
77	25	Shell-Thick	FR_INV	-0.36	0.6042	-3.1866	5.85	-3.80
77	25	Shell-Thick	FR_INV	-0.35	-1.9924	-4.9262	5.85	-3.80
77	25	Shell-Thick	FR_INV	-0.56	1.5112	-2.8115	5.85	-3.80
77	25	Shell-Thick	QP_INV	-0.36	0.8276	-1.5528	5.58	-2.12
77	25	Shell-Thick	QP_INV	-0.35	-0.9280	-2.4055	5.58	-2.12
77	25	Shell-Thick	QP_INV	-0.56	1.6757	-1.2744	5.58	-2.12
77	25	Shell-Thick	QP_INV	-0.36	0.5793	-2.2183	3.91	-3.03
77	25	Shell-Thick	QP_INV	-0.35	-1.3256	-3.4365	3.91	-3.03
77	25	Shell-Thick	QP_INV	-0.56	1.1730	-1.8206	3.91	-3.03
78	26	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.48	-5.3662	-4.5649	5.97	-5.22
78	26	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.82	-8.6149	-6.6177	5.97	-5.22
78	26	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.52	-1.1417	-2.8310	5.97	-5.22
78	26	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.48	-5.3662	-4.5649	5.97	-5.22
78	26	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.82	-8.6149	-6.6177	5.97	-5.22
78	26	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.52	-1.1417	-2.8310	5.97	-5.22
78	26	Shell-Thick	SLU_INV	-0.72	-3.4221	-2.8640	7.23	-3.10
78	26	Shell-Thick	SLU_INV	-1.23	-5.3942	-4.1188	7.23	-3.10
78	26	Shell-Thick	SLU_INV	-0.78	-0.8349	-1.8511	7.23	-3.10
78	26	Shell-Thick	SLU_INV	-0.72	-5.8165	-5.0902	3.56	-6.35
78	26	Shell-Thick	SLU_INV	-1.23	-9.6393	-7.4797	3.56	-6.35
78	26	Shell-Thick	SLU_INV	-0.78	-0.9147	-2.9305	3.56	-6.35
78	26	Shell-Thick	SLE_INV	-0.48	-3.1593	-2.7256	4.82	-3.26
78	26	Shell-Thick	SLE_INV	-0.82	-5.1526	-3.9782	4.82	-3.26
78	26	Shell-Thick	SLE_INV	-0.52	-0.5859	-1.6298	4.82	-3.26
78	26	Shell-Thick	SLE_INV	-0.48	-3.8777	-3.3935	3.72	-4.23
78	26	Shell-Thick	SLE_INV	-0.82	-6.4262	-4.9865	3.72	-4.23
78	26	Shell-Thick	SLE_INV	-0.52	-0.6098	-1.9537	3.72	-4.23
78	26	Shell-Thick	FR_INV	-0.48	-2.7885	-2.4338	4.53	-3.01

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	147 di 158

78	26	Shell-Thick	FR_INV	-0.82	-4.6074	-3.5718	4.53	-3.01
78	26	Shell-Thick	FR_INV	-0.52	-0.4534	-1.4113	4.53	-3.01
78	26	Shell-Thick	FR_INV	-0.48	-3.5069	-3.1016	3.43	-3.98
78	26	Shell-Thick	FR_INV	-0.82	-5.8809	-4.5801	3.43	-3.98
78	26	Shell-Thick	FR_INV	-0.52	-0.4773	-1.7351	3.43	-3.98
78	26	Shell-Thick	QP_INV	-0.48	-1.6761	-1.5583	3.67	-2.27
78	26	Shell-Thick	QP_INV	-0.82	-2.9716	-2.3527	3.67	-2.27
78	26	Shell-Thick	QP_INV	-0.52	-0.0559	-0.7556	3.67	-2.27
78	26	Shell-Thick	QP_INV	-0.48	-2.3944	-2.2262	2.57	-3.24
78	26	Shell-Thick	QP_INV	-0.82	-4.2451	-3.3609	2.57	-3.24
78	26	Shell-Thick	QP_INV	-0.52	-0.0798	-1.0794	2.57	-3.24
80	27	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.62	-1.7297	7.7397	-16.22	25.61
80	27	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.18	2.9511	15.2050	-16.22	25.61
80	27	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.73	-6.8263	2.4947	-16.22	25.61
80	27	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.62	-1.7297	7.7397	-16.22	25.61
80	27	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.18	2.9511	15.2050	-16.22	25.61
80	27	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.73	-6.8263	2.4947	-16.22	25.61
80	27	Shell-Thick	SLU_INV	-6.94	-1.0546	8.4023	-10.11	28.62
80	27	Shell-Thick	SLU_INV	-7.78	3.2826	16.7462	-10.11	28.62
80	27	Shell-Thick	SLU_INV	-7.10	-4.2494	2.5621	-10.11	28.62
80	27	Shell-Thick	SLU_INV	-6.94	-2.0211	4.9314	-18.28	16.05
80	27	Shell-Thick	SLU_INV	-7.78	1.8542	9.6087	-18.28	16.05
80	27	Shell-Thick	SLU_INV	-7.10	-7.7130	1.6379	-18.28	16.05
80	27	Shell-Thick	SLE_INV	-4.62	-1.0575	5.6015	-9.74	19.08
80	27	Shell-Thick	SLE_INV	-5.18	2.1884	11.1641	-9.74	19.08
80	27	Shell-Thick	SLE_INV	-4.73	-4.1029	1.7081	-9.74	19.08
80	27	Shell-Thick	SLE_INV	-4.62	-1.3474	4.5603	-12.19	15.31
80	27	Shell-Thick	SLE_INV	-5.18	1.7599	9.0229	-12.19	15.31
80	27	Shell-Thick	SLE_INV	-4.73	-5.1420	1.4308	-12.19	15.31
80	27	Shell-Thick	FR_INV	-4.62	-0.9622	5.0689	-8.73	17.45
80	27	Shell-Thick	FR_INV	-5.18	1.9984	10.1574	-8.73	17.45
80	27	Shell-Thick	FR_INV	-4.73	-3.6833	1.5121	-8.73	17.45
80	27	Shell-Thick	FR_INV	-4.62	-1.2522	4.0276	-11.19	13.68
80	27	Shell-Thick	FR_INV	-5.18	1.5699	8.0162	-11.19	13.68
80	27	Shell-Thick	FR_INV	-4.73	-4.7224	1.2348	-11.19	13.68
80	27	Shell-Thick	QP_INV	-4.62	-0.6766	3.4709	-5.72	12.57
80	27	Shell-Thick	QP_INV	-5.18	1.4284	7.1374	-5.72	12.57
80	27	Shell-Thick	QP_INV	-4.73	-2.4246	0.9242	-5.72	12.57
80	27	Shell-Thick	QP_INV	-4.62	-0.9665	2.4296	-8.17	8.80
80	27	Shell-Thick	QP_INV	-5.18	0.9999	4.9962	-8.17	8.80
80	27	Shell-Thick	QP_INV	-4.73	-3.4637	0.6469	-8.17	8.80
82	28	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.03	2.4130	6.8988	-3.99	17.65
82	28	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.94	1.6825	13.5786	-3.99	35.80
82	28	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.89	0.2514	5.4861	6.90	35.80
82	28	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.99	0.9779	-1.0794	6.90	17.65
82	28	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.03	2.4130	6.8988	-3.99	17.65
82	28	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.94	1.6825	13.5786	-3.99	35.80
82	28	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.89	0.2514	5.4861	6.90	35.80
82	28	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.99	0.9779	-1.0794	6.90	17.65
82	28	Shell-Thick	SLU_INV	-9.05	2.7422	7.8803	-2.48	20.51
82	28	Shell-Thick	SLU_INV	-13.40	1.9097	15.3792	-2.48	41.04
82	28	Shell-Thick	SLU_INV	-13.34	0.2312	6.0534	7.82	41.04
82	28	Shell-Thick	SLU_INV	-8.98	1.0565	-0.6450	7.82	20.51
82	28	Shell-Thick	SLU_INV	-9.05	1.4968	4.2662	-4.50	10.80
82	28	Shell-Thick	SLU_INV	-13.40	1.0445	8.4406	-4.50	22.09
82	28	Shell-Thick	SLU_INV	-13.34	0.1740	3.4632	4.29	22.09
82	28	Shell-Thick	SLU_INV	-8.98	0.6247	-1.3009	4.29	10.80
82	28	Shell-Thick	SLE_INV	-6.03	1.8281	5.2536	-2.40	13.67
82	28	Shell-Thick	SLE_INV	-8.94	1.2731	10.2528	-2.40	27.36
82	28	Shell-Thick	SLE_INV	-8.89	0.1541	4.0356	5.21	27.36
82	28	Shell-Thick	SLE_INV	-5.99	0.7044	-0.6705	5.21	13.67
82	28	Shell-Thick	SLE_INV	-6.03	1.4545	4.1693	-3.00	10.76
82	28	Shell-Thick	SLE_INV	-8.94	1.0136	8.1712	-3.00	21.68
82	28	Shell-Thick	SLE_INV	-8.89	0.1370	3.2585	4.15	21.68
82	28	Shell-Thick	SLE_INV	-5.99	0.5748	-0.8672	4.15	10.76
82	28	Shell-Thick	FR_INV	-6.03	1.6824	4.8437	-2.15	12.68
82	28	Shell-Thick	FR_INV	-8.94	1.1711	9.4242	-2.15	25.26
82	28	Shell-Thick	FR_INV	-8.89	0.1299	3.6742	4.79	25.26
82	28	Shell-Thick	FR_INV	-5.99	0.6362	-0.6176	4.79	12.68
82	28	Shell-Thick	FR_INV	-6.03	1.3088	3.7595	-2.76	9.77
82	28	Shell-Thick	FR_INV	-8.94	0.9116	7.3426	-2.76	19.57
82	28	Shell-Thick	FR_INV	-8.89	0.1127	2.8972	3.73	19.57
82	28	Shell-Thick	FR_INV	-5.99	0.5067	-0.8144	3.73	9.77
82	28	Shell-Thick	QP_INV	-6.03	1.2454	3.6141	-1.41	9.71
82	28	Shell-Thick	QP_INV	-8.94	0.8652	6.9386	-1.41	18.95
82	28	Shell-Thick	QP_INV	-8.89	0.0572	2.5901	3.53	18.95
82	28	Shell-Thick	QP_INV	-5.99	0.4318	-0.4591	3.53	9.71
82	28	Shell-Thick	QP_INV	-6.03	0.8718	2.5299	-2.02	6.80

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	213	E	16	010066	REL	01	A	148 di 158

82	28	Shell-Thick	QP_INV	-8.94	0.6056	4.8570	-2.02	13.27
82	28	Shell-Thick	QP_INV	-8.89	0.0400	1.8131	2.47	13.27
82	28	Shell-Thick	QP_INV	-5.99	0.3023	-0.6559	2.47	6.80
83	29	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.80	2.9608	3.8927	3.09	9.56
83	29	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.05	-0.7727	5.3077	3.09	24.22
83	29	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.12	-1.4352	0.2561	11.89	24.22
83	29	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.87	2.3207	-1.2130	11.89	9.56
83	29	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.80	2.9608	3.8927	3.09	9.56
83	29	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.05	-0.7727	5.3077	3.09	24.22
83	29	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.12	-1.4352	0.2561	11.89	24.22
83	29	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.87	2.3207	-1.2130	11.89	9.56
83	29	Shell-Thick	SLU_INV	-5.70	3.2790	4.2628	3.53	10.64
83	29	Shell-Thick	SLU_INV	-10.58	-0.4578	5.7295	3.53	27.07
83	29	Shell-Thick	SLU_INV	-10.68	-0.8656	0.2281	13.39	27.07
83	29	Shell-Thick	SLU_INV	-5.80	2.5390	-0.7355	13.39	10.64
83	29	Shell-Thick	SLU_INV	-5.70	1.8650	2.4681	1.91	6.00
83	29	Shell-Thick	SLU_INV	-10.58	-0.9433	3.3926	1.91	15.18
83	29	Shell-Thick	SLU_INV	-10.68	-1.7056	0.0817	7.41	15.18
83	29	Shell-Thick	SLU_INV	-5.80	1.4721	-1.4297	7.41	6.00
83	29	Shell-Thick	SLE_INV	-3.80	2.1860	2.8419	2.36	7.09
83	29	Shell-Thick	SLE_INV	-7.05	-0.4832	3.8197	2.36	18.05
83	29	Shell-Thick	SLE_INV	-7.12	-0.8850	0.0984	8.93	18.05
83	29	Shell-Thick	SLE_INV	-3.87	1.6927	-0.7449	8.93	7.09
83	29	Shell-Thick	SLE_INV	-3.80	1.7618	2.3035	1.87	5.70
83	29	Shell-Thick	SLE_INV	-7.05	-0.6289	3.1186	1.87	14.48
83	29	Shell-Thick	SLE_INV	-7.12	-1.1370	0.0545	7.13	14.48
83	29	Shell-Thick	SLE_INV	-3.87	1.3726	-0.9532	7.13	5.70
83	29	Shell-Thick	FR_INV	-3.80	1.9930	2.5801	2.17	6.48
83	29	Shell-Thick	FR_INV	-7.05	-0.4474	3.4490	2.17	16.51
83	29	Shell-Thick	FR_INV	-7.12	-0.8108	0.0482	8.19	16.51
83	29	Shell-Thick	FR_INV	-3.87	1.5362	-0.6802	8.19	6.48
83	29	Shell-Thick	FR_INV	-3.80	1.5688	2.0417	1.69	5.09
83	29	Shell-Thick	FR_INV	-7.05	-0.5930	2.7479	1.69	12.94
83	29	Shell-Thick	FR_INV	-7.12	-1.0628	0.0043	6.40	12.94
83	29	Shell-Thick	FR_INV	-3.87	1.2162	-0.8884	6.40	5.09
83	29	Shell-Thick	QP_INV	-3.80	1.4140	1.7947	1.63	4.64
83	29	Shell-Thick	QP_INV	-7.05	-0.3399	2.3369	1.63	11.90
83	29	Shell-Thick	QP_INV	-7.12	-0.5880	-0.1025	5.98	11.90
83	29	Shell-Thick	QP_INV	-3.87	1.0669	-0.4860	5.98	4.64
83	29	Shell-Thick	QP_INV	-3.80	0.9898	1.2563	1.14	3.25
83	29	Shell-Thick	QP_INV	-7.05	-0.4855	1.6358	1.14	8.33
83	29	Shell-Thick	QP_INV	-7.12	-0.8400	-0.1464	4.19	8.33
83	29	Shell-Thick	QP_INV	-3.87	0.7468	-0.6942	4.19	3.25
84	30	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.94	3.7135	15.3412	-2.50	32.67
84	30	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.12	3.6366	21.4090	-2.50	41.43
84	30	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.02	0.9767	10.1839	2.76	41.43
84	30	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.83	1.0317	4.2858	2.76	32.67
84	30	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.94	3.7135	15.3412	-2.50	32.67
84	30	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.12	3.6366	21.4090	-2.50	41.43
84	30	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.02	0.9767	10.1839	2.76	41.43
84	30	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.83	1.0317	4.2858	2.76	32.67
84	30	Shell-Thick	SLU_INV	-13.40	4.1984	17.3700	-1.56	37.51
84	30	Shell-Thick	SLU_INV	-15.18	4.0999	24.1215	-1.56	47.41
84	30	Shell-Thick	SLU_INV	-15.03	1.0677	11.2542	3.14	47.41
84	30	Shell-Thick	SLU_INV	-13.25	1.1401	4.7020	3.14	37.51
84	30	Shell-Thick	SLU_INV	-13.40	2.3108	9.5380	-2.80	20.14
84	30	Shell-Thick	SLU_INV	-15.18	2.2668	13.3499	-2.80	25.59
84	30	Shell-Thick	SLU_INV	-15.03	0.6199	6.4231	1.71	25.59
84	30	Shell-Thick	SLU_INV	-13.25	0.6507	2.7144	1.71	20.14
84	30	Shell-Thick	SLE_INV	-8.94	2.7989	11.5800	-1.49	25.00
84	30	Shell-Thick	SLE_INV	-10.12	2.7333	16.0810	-1.49	31.61
84	30	Shell-Thick	SLE_INV	-10.02	0.7118	7.5028	2.10	31.61
84	30	Shell-Thick	SLE_INV	-8.83	0.7601	3.1347	2.10	25.00
84	30	Shell-Thick	SLE_INV	-8.94	2.2326	9.2304	-1.87	19.79
84	30	Shell-Thick	SLE_INV	-10.12	2.1833	12.8495	-1.87	25.06
84	30	Shell-Thick	SLE_INV	-10.02	0.5775	6.0535	1.66	25.06
84	30	Shell-Thick	SLE_INV	-8.83	0.6133	2.5384	1.66	19.79
84	30	Shell-Thick	FR_INV	-8.94	2.5711	10.6430	-1.34	23.09
84	30	Shell-Thick	FR_INV	-10.12	2.5083	14.7536	-1.34	29.16
84	30	Shell-Thick	FR_INV	-10.02	0.6458	6.8349	1.93	29.16
84	30	Shell-Thick	FR_INV	-8.83	0.6924	2.8479	1.93	23.09
84	30	Shell-Thick	FR_INV	-8.94	2.0048	8.2934	-1.71	17.89
84	30	Shell-Thick	FR_INV	-10.12	1.9583	11.5222	-1.71	22.62
84	30	Shell-Thick	FR_INV	-10.02	0.5115	5.3856	1.50	22.62
84	30	Shell-Thick	FR_INV	-8.83	0.5456	2.2516	1.50	17.89
84	30	Shell-Thick	QP_INV	-8.94	1.8876	7.8320	-0.87	17.37
84	30	Shell-Thick	QP_INV	-10.12	1.8332	10.7716	-0.87	21.83
84	30	Shell-Thick	QP_INV	-10.02	0.4478	4.8311	1.43	21.83

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	149 di 158

84	30	Shell-Thick	QP_INV	-8.83	0.4894	1.9877	1.43	17.37
84	30	Shell-Thick	QP_INV	-8.94	1.3213	5.4824	-1.24	12.16
84	30	Shell-Thick	QP_INV	-10.12	1.2832	7.5401	-1.24	15.28
84	30	Shell-Thick	QP_INV	-10.02	0.3135	3.3818	1.00	15.28
84	30	Shell-Thick	QP_INV	-8.83	0.3426	1.3914	1.00	12.16
85	31	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.99	2.0375	6.9956	0.96	21.61
85	31	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.11	0.4256	9.7472	0.96	29.13
85	31	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.08	-1.6948	2.0839	5.47	29.13
85	31	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.96	-0.0880	-0.6004	5.47	21.61
85	31	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.99	2.0375	6.9956	0.96	21.61
85	31	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.11	0.4256	9.7472	0.96	29.13
85	31	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.08	-1.6948	2.0839	5.47	29.13
85	31	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.96	-0.0880	-0.6004	5.47	21.61
85	31	Shell-Thick	SLU_INV	-10.49	2.2544	7.6337	1.10	24.14
85	31	Shell-Thick	SLU_INV	-12.17	0.4241	10.6760	1.10	32.66
85	31	Shell-Thick	SLU_INV	-12.12	-1.0472	2.0927	6.21	32.66
85	31	Shell-Thick	SLU_INV	-10.44	-0.0495	-0.3120	6.21	24.14
85	31	Shell-Thick	SLU_INV	-10.49	1.2841	4.4443	0.59	13.55
85	31	Shell-Thick	SLU_INV	-12.17	0.2837	6.1793	0.59	18.22
85	31	Shell-Thick	SLU_INV	-12.12	-1.9385	1.3839	3.40	18.22
85	31	Shell-Thick	SLU_INV	-10.44	-0.1154	-0.8649	3.40	13.55
85	31	Shell-Thick	SLE_INV	-6.99	1.5030	5.0892	0.73	16.10
85	31	Shell-Thick	SLE_INV	-8.11	0.2827	7.1173	0.73	21.78
85	31	Shell-Thick	SLE_INV	-8.08	-1.0249	1.3952	4.14	21.78
85	31	Shell-Thick	SLE_INV	-6.96	-0.0572	-0.4107	4.14	16.10
85	31	Shell-Thick	SLE_INV	-6.99	1.2119	4.1323	0.58	12.92
85	31	Shell-Thick	SLE_INV	-8.11	0.2406	5.7683	0.58	17.44
85	31	Shell-Thick	SLE_INV	-8.08	-1.2923	1.1825	3.30	17.44
85	31	Shell-Thick	SLE_INV	-6.96	-0.0770	-0.5766	3.30	12.92
85	31	Shell-Thick	FR_INV	-6.99	1.3698	4.6142	0.67	14.72
85	31	Shell-Thick	FR_INV	-8.11	0.2472	6.4622	0.67	19.94
85	31	Shell-Thick	FR_INV	-8.08	-0.9247	1.2236	3.81	19.94
85	31	Shell-Thick	FR_INV	-6.96	-0.0544	-0.4048	3.81	14.72
85	31	Shell-Thick	FR_INV	-6.99	1.0787	3.6574	0.52	11.54
85	31	Shell-Thick	FR_INV	-8.11	0.2050	5.1132	0.52	15.61
85	31	Shell-Thick	FR_INV	-8.08	-1.1921	1.0109	2.96	15.61
85	31	Shell-Thick	FR_INV	-6.96	-0.0742	-0.5707	2.96	11.54
85	31	Shell-Thick	QP_INV	-6.99	0.9703	3.1894	0.50	10.60
85	31	Shell-Thick	QP_INV	-8.11	0.1404	4.4968	0.50	14.44
85	31	Shell-Thick	QP_INV	-8.08	-0.6239	0.7088	2.81	14.44
85	31	Shell-Thick	QP_INV	-6.96	-0.0461	-0.3870	2.81	10.60
85	31	Shell-Thick	QP_INV	-6.99	0.6792	2.2326	0.35	7.42
85	31	Shell-Thick	QP_INV	-8.11	0.0983	3.1477	0.35	10.11
85	31	Shell-Thick	QP_INV	-8.08	-0.8913	0.4961	1.97	10.11
85	31	Shell-Thick	QP_INV	-6.96	-0.0659	-0.5529	1.97	7.42
86	32	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.12	4.7925	22.2334	-1.18	40.07
86	32	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.33	4.8084	25.7711	-1.18	43.29
86	32	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.23	1.9816	13.1692	1.02	43.29
86	32	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.02	1.9250	9.7804	1.02	40.07
86	32	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.12	4.7925	22.2334	-1.18	40.07
86	32	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.33	4.8084	25.7711	-1.18	43.29
86	32	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.23	1.9816	13.1692	1.02	43.29
86	32	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.02	1.9250	9.7804	1.02	40.07
86	32	Shell-Thick	SLU_INV	-15.18	5.4027	25.0556	-0.73	45.88
86	32	Shell-Thick	SLU_INV	-15.50	5.4095	29.0055	-0.73	49.60
86	32	Shell-Thick	SLU_INV	-15.34	2.1888	14.5730	1.20	49.60
86	32	Shell-Thick	SLU_INV	-15.03	2.1353	10.7941	1.20	45.88
86	32	Shell-Thick	SLU_INV	-15.18	2.9874	13.8621	-1.34	24.75
86	32	Shell-Thick	SLU_INV	-15.50	3.0010	16.0800	-1.34	26.72
86	32	Shell-Thick	SLU_INV	-15.34	1.2502	8.2994	0.61	26.72
86	32	Shell-Thick	SLU_INV	-15.03	1.2114	6.1733	0.61	24.75
86	32	Shell-Thick	SLE_INV	-10.12	3.6018	16.7038	-0.71	30.59
86	32	Shell-Thick	SLE_INV	-10.33	3.6064	19.3370	-0.71	33.06
86	32	Shell-Thick	SLE_INV	-10.23	1.4592	9.7153	0.80	33.06
86	32	Shell-Thick	SLE_INV	-10.02	1.4235	7.1961	0.80	30.59
86	32	Shell-Thick	SLE_INV	-10.12	2.8772	13.3457	-0.89	24.25
86	32	Shell-Thick	SLE_INV	-10.33	2.8838	15.4594	-0.89	26.20
86	32	Shell-Thick	SLE_INV	-10.23	1.1776	7.8332	0.62	26.20
86	32	Shell-Thick	SLE_INV	-10.02	1.1464	5.8098	0.62	24.25
86	32	Shell-Thick	FR_INV	-10.12	3.3052	15.3262	-0.64	28.22
86	32	Shell-Thick	FR_INV	-10.33	3.3069	17.7342	-0.64	30.52
86	32	Shell-Thick	FR_INV	-10.23	1.3291	8.8549	0.75	30.52
86	32	Shell-Thick	FR_INV	-10.02	1.2986	6.5523	0.75	28.22
86	32	Shell-Thick	FR_INV	-10.12	2.5806	11.9681	-0.82	21.88
86	32	Shell-Thick	FR_INV	-10.33	2.5843	13.8565	-0.82	23.66
86	32	Shell-Thick	FR_INV	-10.23	1.0475	6.9728	0.57	23.66
86	32	Shell-Thick	FR_INV	-10.02	1.0215	5.1660	0.57	21.88
86	32	Shell-Thick	QP_INV	-10.12	2.4153	11.1935	-0.42	21.13

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	150 di 158

86	32	Shell-Thick	QP_INV	-10.33	2.4085	12.9256	-0.42	22.87
86	32	Shell-Thick	QP_INV	-10.23	0.9386	6.2736	0.58	22.87
86	32	Shell-Thick	QP_INV	-10.02	0.9238	4.6208	0.58	21.13
86	32	Shell-Thick	QP_INV	-10.12	1.6907	7.8355	-0.60	14.79
86	32	Shell-Thick	QP_INV	-10.33	1.6859	9.0479	-0.60	16.01
86	32	Shell-Thick	QP_INV	-10.23	0.6570	4.3915	0.41	16.01
86	32	Shell-Thick	QP_INV	-10.02	0.6467	3.2346	0.41	14.79
87	33	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.11	2.2979	10.6275	0.32	27.97
87	33	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.25	1.6835	12.6963	0.32	31.11
87	33	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.23	-1.3387	3.7986	2.46	31.11
87	33	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.09	-0.7332	1.7704	2.46	27.97
87	33	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.11	2.2979	10.6275	0.32	27.97
87	33	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.25	1.6835	12.6963	0.32	31.11
87	33	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.23	-1.3387	3.7986	2.46	31.11
87	33	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.09	-0.7332	1.7704	2.46	27.97
87	33	Shell-Thick	SLU_INV	-12.17	2.5511	11.6789	0.38	31.34
87	33	Shell-Thick	SLU_INV	-12.38	1.8316	13.9810	0.38	34.98
87	33	Shell-Thick	SLU_INV	-12.34	-0.8268	3.9904	2.86	34.98
87	33	Shell-Thick	SLU_INV	-12.13	-0.4580	1.7382	2.86	31.34
87	33	Shell-Thick	SLU_INV	-12.17	1.4454	6.7246	0.19	17.50
87	33	Shell-Thick	SLU_INV	-12.38	1.0714	8.0241	0.19	19.42
87	33	Shell-Thick	SLU_INV	-12.34	-1.5322	2.4644	1.50	19.42
87	33	Shell-Thick	SLU_INV	-12.13	-0.8238	1.1888	1.50	17.50
87	33	Shell-Thick	SLE_INV	-8.11	1.7007	7.7859	0.25	20.89
87	33	Shell-Thick	SLE_INV	-8.25	1.2210	9.3207	0.25	23.32
87	33	Shell-Thick	SLE_INV	-8.23	-0.8099	2.6603	1.91	23.32
87	33	Shell-Thick	SLE_INV	-8.09	-0.4394	1.1588	1.91	20.89
87	33	Shell-Thick	SLE_INV	-8.11	1.3690	6.2996	0.20	16.74
87	33	Shell-Thick	SLE_INV	-8.25	0.9930	7.5336	0.20	18.65
87	33	Shell-Thick	SLE_INV	-8.23	-1.0215	2.2025	1.50	18.65
87	33	Shell-Thick	SLE_INV	-8.09	-0.5492	0.9940	1.50	16.74
87	33	Shell-Thick	FR_INV	-8.11	1.5520	7.0780	0.24	19.13
87	33	Shell-Thick	FR_INV	-8.25	1.1058	8.4797	0.24	21.38
87	33	Shell-Thick	FR_INV	-8.23	-0.7308	2.3767	1.77	21.38
87	33	Shell-Thick	FR_INV	-8.09	-0.3936	1.0065	1.77	19.13
87	33	Shell-Thick	FR_INV	-8.11	1.2203	5.5917	0.18	14.98
87	33	Shell-Thick	FR_INV	-8.25	0.8778	6.6927	0.18	16.71
87	33	Shell-Thick	FR_INV	-8.23	-0.9424	1.9189	1.36	16.71
87	33	Shell-Thick	FR_INV	-8.09	-0.5034	0.8416	1.36	14.98
87	33	Shell-Thick	QP_INV	-8.11	1.1057	4.9543	0.19	13.84
87	33	Shell-Thick	QP_INV	-8.25	0.7602	5.9569	0.19	15.56
87	33	Shell-Thick	QP_INV	-8.23	-0.4938	1.5260	1.37	15.56
87	33	Shell-Thick	QP_INV	-8.09	-0.2561	0.5494	1.37	13.84
87	33	Shell-Thick	QP_INV	-8.11	0.7740	3.4680	0.13	9.69
87	33	Shell-Thick	QP_INV	-8.25	0.5321	4.1698	0.13	10.89
87	33	Shell-Thick	QP_INV	-8.23	-0.7054	1.0682	0.96	10.89
87	33	Shell-Thick	QP_INV	-8.09	-0.3658	0.3846	0.96	9.69
88	34	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.33	5.3102	26.0261	-0.46	42.94
88	34	Shell-Thick	SISMA_INV	-9.92	5.4893	27.9713	-0.46	43.43
88	34	Shell-Thick	SISMA_INV	-9.83	2.4245	14.9461	-0.19	43.43
88	34	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.24	2.2397	13.0661	-0.19	42.94
88	34	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.33	5.3102	26.0261	-0.46	42.94
88	34	Shell-Thick	SISMA_INV	-9.92	5.4893	27.9713	-0.46	43.43
88	34	Shell-Thick	SISMA_INV	-9.83	2.4245	14.9461	-0.19	43.43
88	34	Shell-Thick	SISMA_INV	-10.24	2.2397	13.0661	-0.19	42.94
88	34	Shell-Thick	SLU_INV	-15.50	5.9869	29.3085	-0.27	49.17
88	34	Shell-Thick	SLU_INV	-14.88	6.1790	31.5208	-0.27	49.89
88	34	Shell-Thick	SLU_INV	-14.74	2.6840	16.5800	-0.14	49.89
88	34	Shell-Thick	SLU_INV	-15.36	2.4852	14.4447	-0.14	49.17
88	34	Shell-Thick	SLU_INV	-15.50	3.3100	16.2339	-0.54	26.51
88	34	Shell-Thick	SLU_INV	-14.88	3.4248	17.4399	-0.54	26.76
88	34	Shell-Thick	SLU_INV	-14.74	1.5276	9.4058	-0.15	26.76
88	34	Shell-Thick	SLU_INV	-15.36	1.4092	8.2391	-0.15	26.51
88	34	Shell-Thick	SLE_INV	-10.33	3.9912	19.5390	-0.28	32.78
88	34	Shell-Thick	SLE_INV	-9.92	4.1193	21.0139	-0.28	33.26
88	34	Shell-Thick	SLE_INV	-9.83	1.7894	11.0533	-9.943E-02	33.26
88	34	Shell-Thick	SLE_INV	-10.24	1.6568	9.6298	-9.943E-02	32.78
88	34	Shell-Thick	SLE_INV	-10.33	3.1882	15.6166	-0.36	25.98
88	34	Shell-Thick	SLE_INV	-9.92	3.2931	16.7896	-0.36	26.32
88	34	Shell-Thick	SLE_INV	-9.83	1.4424	8.9011	-0.10	26.32
88	34	Shell-Thick	SLE_INV	-10.24	1.3340	7.7681	-0.10	25.98
88	34	Shell-Thick	FR_INV	-10.33	3.6627	17.9229	-0.26	30.25
88	34	Shell-Thick	FR_INV	-9.92	3.7781	19.2806	-0.26	30.73
88	34	Shell-Thick	FR_INV	-9.83	1.6311	10.0836	-7.681E-02	30.73
88	34	Shell-Thick	FR_INV	-10.24	1.5116	8.7738	-7.681E-02	30.25
88	34	Shell-Thick	FR_INV	-10.33	2.8596	14.0005	-0.34	23.45
88	34	Shell-Thick	FR_INV	-9.92	2.9518	15.0564	-0.34	23.79
88	34	Shell-Thick	FR_INV	-9.83	1.2842	7.9313	-8.066E-02	23.79

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	151 di 158

88	34	Shell-Thick	FR_INV	-10.24	1.1888	6.9121	-8.066E-02	23.45
88	34	Shell-Thick	QP_INV	-10.33	2.6769	13.0747	-0.19	22.65
88	34	Shell-Thick	QP_INV	-9.92	2.7542	14.0809	-0.19	23.13
88	34	Shell-Thick	QP_INV	-9.83	1.1565	7.1743	-8.972E-03	23.13
88	34	Shell-Thick	QP_INV	-10.24	1.0760	6.2056	-8.972E-03	22.65
88	34	Shell-Thick	QP_INV	-10.33	1.8738	9.1523	-0.27	15.86
88	34	Shell-Thick	QP_INV	-9.92	1.9280	9.8566	-0.27	16.19
88	34	Shell-Thick	QP_INV	-9.83	0.8095	5.0220	-1.282E-02	16.19
88	34	Shell-Thick	QP_INV	-10.24	0.7532	4.3439	-1.282E-02	15.86
89	35	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.27	2.2800	13.0638	-0.37	30.53
89	35	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.74	2.3050	14.5527	-0.37	31.75
89	35	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.72	-0.4058	5.1476	0.28	31.75
89	35	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.25	-0.4365	3.7308	0.28	30.53
89	35	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.27	2.2800	13.0638	-0.37	30.53
89	35	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.74	2.3050	14.5527	-0.37	31.75
89	35	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.72	-0.4058	5.1476	0.28	31.75
89	35	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.25	-0.4365	3.7308	0.28	30.53
89	35	Shell-Thick	SLU_INV	-12.40	2.5367	14.4154	-0.24	34.30
89	35	Shell-Thick	SLU_INV	-11.62	2.5297	16.0952	-0.24	35.85
89	35	Shell-Thick	SLU_INV	-11.58	-0.2385	5.4997	0.42	35.85
89	35	Shell-Thick	SLU_INV	-12.37	-0.2692	3.9033	0.42	34.30
89	35	Shell-Thick	SLU_INV	-12.40	1.4324	8.2465	-0.41	19.07
89	35	Shell-Thick	SLU_INV	-11.62	1.4595	9.1742	-0.41	19.77
89	35	Shell-Thick	SLU_INV	-11.58	-0.5012	3.3091	0.14	19.77
89	35	Shell-Thick	SLU_INV	-12.37	-0.5008	2.4257	0.14	19.07
89	35	Shell-Thick	SLE_INV	-8.27	1.6911	9.6103	-0.22	22.87
89	35	Shell-Thick	SLE_INV	-7.74	1.6865	10.7301	-0.22	23.90
89	35	Shell-Thick	SLE_INV	-7.72	-0.2553	3.6665	0.28	23.90
89	35	Shell-Thick	SLE_INV	-8.25	-0.2644	2.6022	0.28	22.87
89	35	Shell-Thick	SLE_INV	-8.27	1.3598	7.7596	-0.27	18.30
89	35	Shell-Thick	SLE_INV	-7.74	1.3654	8.6538	-0.27	19.08
89	35	Shell-Thick	SLE_INV	-7.72	-0.3341	3.0093	0.19	19.08
89	35	Shell-Thick	SLE_INV	-8.25	-0.3338	2.1589	0.19	18.30
89	35	Shell-Thick	FR_INV	-8.27	1.5444	8.7499	-0.20	20.96
89	35	Shell-Thick	FR_INV	-7.74	1.5324	9.7778	-0.20	21.95
89	35	Shell-Thick	FR_INV	-7.72	-0.2374	3.2975	0.28	21.95
89	35	Shell-Thick	FR_INV	-8.25	-0.2388	2.3211	0.28	20.96
89	35	Shell-Thick	FR_INV	-8.27	1.2131	6.8992	-0.25	16.39
89	35	Shell-Thick	FR_INV	-7.74	1.2113	7.7015	-0.25	17.12
89	35	Shell-Thick	FR_INV	-7.72	-0.3162	2.6403	0.20	17.12
89	35	Shell-Thick	FR_INV	-8.25	-0.3083	1.8778	0.20	16.39
89	35	Shell-Thick	QP_INV	-8.27	1.1043	6.1688	-0.12	15.23
89	35	Shell-Thick	QP_INV	-7.74	1.0702	6.9210	-0.12	16.08
89	35	Shell-Thick	QP_INV	-7.72	-0.1839	2.1906	0.29	16.08
89	35	Shell-Thick	QP_INV	-8.25	-0.1621	1.4776	0.29	15.23
89	35	Shell-Thick	QP_INV	-8.27	0.7730	4.3182	-0.17	10.66
89	35	Shell-Thick	QP_INV	-7.74	0.7491	4.8447	-0.17	11.26
89	35	Shell-Thick	QP_INV	-7.72	-0.2627	1.5334	0.20	11.26
89	35	Shell-Thick	QP_INV	-8.25	-0.2315	1.0343	0.20	10.66
90	36	Shell-Thick	SISMA_INV	-9.92	5.0164	27.3149	2.07	44.73
90	36	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.56	5.3085	24.3094	2.07	34.49
90	36	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.46	2.0923	12.3975	-3.05	34.49
90	36	Shell-Thick	SISMA_INV	-9.82	1.7934	15.3817	-3.05	44.73
90	36	Shell-Thick	SISMA_INV	-9.92	5.0164	27.3149	2.07	44.73
90	36	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.56	5.3085	24.3094	2.07	34.49
90	36	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.46	2.0923	12.3975	-3.05	34.49
90	36	Shell-Thick	SISMA_INV	-9.82	1.7934	15.3817	-3.05	44.73
90	36	Shell-Thick	SLU_INV	-14.88	5.6632	30.7975	2.30	51.33
90	36	Shell-Thick	SLU_INV	-11.35	5.9988	27.5122	2.30	39.88
90	36	Shell-Thick	SLU_INV	-11.19	2.3254	13.7968	-1.91	39.88
90	36	Shell-Thick	SLU_INV	-14.73	1.9820	17.0597	-1.91	51.33
90	36	Shell-Thick	SLU_INV	-14.88	3.1243	17.0253	1.30	27.58
90	36	Shell-Thick	SLU_INV	-11.35	3.3043	15.1177	1.30	21.17
90	36	Shell-Thick	SLU_INV	-11.19	1.3153	7.7874	-3.43	21.17
90	36	Shell-Thick	SLU_INV	-14.73	1.1310	9.6810	-3.43	27.58
90	36	Shell-Thick	SLE_INV	-9.92	3.7754	20.5317	1.53	34.22
90	36	Shell-Thick	SLE_INV	-7.56	3.9992	18.3415	1.53	26.58
90	36	Shell-Thick	SLE_INV	-7.46	1.5503	9.1978	-1.83	26.58
90	36	Shell-Thick	SLE_INV	-9.82	1.3213	11.3731	-1.83	34.22
90	36	Shell-Thick	SLE_INV	-9.92	3.0138	16.4000	1.23	27.10
90	36	Shell-Thick	SLE_INV	-7.56	3.1908	14.6231	1.23	20.97
90	36	Shell-Thick	SLE_INV	-7.46	1.2472	7.3950	-2.29	20.97
90	36	Shell-Thick	SLE_INV	-9.82	1.0660	9.1595	-2.29	27.10
90	36	Shell-Thick	FR_INV	-9.92	3.4663	18.8418	1.40	31.60
90	36	Shell-Thick	FR_INV	-7.56	3.6730	16.8547	1.40	24.61
90	36	Shell-Thick	FR_INV	-7.46	1.4152	8.4007	-1.64	24.61
90	36	Shell-Thick	FR_INV	-9.82	1.2037	10.3745	-1.64	31.60
90	36	Shell-Thick	FR_INV	-9.92	2.7046	14.7102	1.10	24.48

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	152 di 158

90	36	Shell-Thick	FR_INV	-7.56	2.8647	13.1364	1.10	19.00
90	36	Shell-Thick	FR_INV	-7.46	1.1122	6.5979	-2.10	19.00
90	36	Shell-Thick	FR_INV	-9.82	0.9484	8.1609	-2.10	24.48
90	36	Shell-Thick	QP_INV	-9.92	2.5388	13.7723	1.00	23.75
90	36	Shell-Thick	QP_INV	-7.56	2.6945	12.3945	1.00	18.71
90	36	Shell-Thick	QP_INV	-7.46	1.0101	6.0094	-1.07	18.71
90	36	Shell-Thick	QP_INV	-9.82	0.8509	7.3787	-1.07	23.75
90	36	Shell-Thick	QP_INV	-9.92	1.7772	9.6406	0.70	16.62
90	36	Shell-Thick	QP_INV	-7.56	1.8862	8.6761	0.70	13.09
90	36	Shell-Thick	QP_INV	-7.46	0.7071	4.2066	-1.52	13.09
90	36	Shell-Thick	QP_INV	-9.82	0.5957	5.1651	-1.52	16.62
91	37	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.73	1.1048	13.8090	-1.32	32.92
91	37	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.97	3.2938	16.5347	-1.32	23.59
91	37	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.03	0.0270	8.0376	-5.99	23.59
91	37	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.79	-2.1686	5.2987	-5.99	32.92
91	37	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.73	1.1048	13.8090	-1.32	32.92
91	37	Shell-Thick	SISMA_INV	-5.97	3.2938	16.5347	-1.32	23.59
91	37	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.03	0.0270	8.0376	-5.99	23.59
91	37	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.79	-2.1686	5.2987	-5.99	32.92
91	37	Shell-Thick	SLU_INV	-11.60	1.2104	15.2829	-0.82	37.12
91	37	Shell-Thick	SLU_INV	-8.95	3.6573	18.3747	-0.82	26.80
91	37	Shell-Thick	SLU_INV	-9.04	0.0305	8.7611	-3.76	26.80
91	37	Shell-Thick	SLU_INV	-11.69	-1.3451	5.6554	-3.76	37.12
91	37	Shell-Thick	SLU_INV	-11.60	0.7003	8.7020	-1.50	20.51
91	37	Shell-Thick	SLU_INV	-8.95	2.0717	10.3948	-1.50	14.63
91	37	Shell-Thick	SLU_INV	-9.04	-0.0106	5.1095	-6.66	14.63
91	37	Shell-Thick	SLU_INV	-11.69	-2.4649	3.4082	-6.66	20.51
91	37	Shell-Thick	SLE_INV	-7.73	0.8069	10.1886	-0.80	24.75
91	37	Shell-Thick	SLE_INV	-5.97	2.4382	12.2498	-0.80	17.87
91	37	Shell-Thick	SLE_INV	-6.03	0.0052	5.8407	-3.57	17.87
91	37	Shell-Thick	SLE_INV	-7.79	-1.3073	3.7703	-3.57	24.75
91	37	Shell-Thick	SLE_INV	-7.73	0.6539	8.2143	-1.00	19.77
91	37	Shell-Thick	SLE_INV	-5.97	1.9625	9.8558	-1.00	14.22
91	37	Shell-Thick	SLE_INV	-6.03	-0.0071	4.7452	-4.44	14.22
91	37	Shell-Thick	SLE_INV	-7.79	-1.6433	3.0961	-4.44	19.77
91	37	Shell-Thick	FR_INV	-7.73	0.7327	9.2867	-0.72	22.72
91	37	Shell-Thick	FR_INV	-5.97	2.2250	11.1823	-0.72	16.44
91	37	Shell-Thick	FR_INV	-6.03	-0.0033	5.2934	-3.19	16.44
91	37	Shell-Thick	FR_INV	-7.79	-1.1765	3.3895	-3.19	22.72
91	37	Shell-Thick	FR_INV	-7.73	0.5797	7.3124	-0.92	17.73
91	37	Shell-Thick	FR_INV	-5.97	1.7494	8.7883	-0.92	12.79
91	37	Shell-Thick	FR_INV	-6.03	-0.0156	4.1979	-4.06	12.79
91	37	Shell-Thick	FR_INV	-7.79	-1.5124	2.7153	-4.06	17.73
91	37	Shell-Thick	QP_INV	-7.73	0.5101	6.5809	-0.48	16.61
91	37	Shell-Thick	QP_INV	-5.97	1.5856	7.9799	-0.48	12.17
91	37	Shell-Thick	QP_INV	-6.03	-0.0288	3.6515	-2.03	12.17
91	37	Shell-Thick	QP_INV	-7.79	-0.7839	2.2472	-2.03	16.61
91	37	Shell-Thick	QP_INV	-7.73	0.3570	4.6066	-0.68	11.63
91	37	Shell-Thick	QP_INV	-5.97	1.1099	5.5860	-0.68	8.52
91	37	Shell-Thick	QP_INV	-6.03	-0.0411	2.5561	-2.91	8.52
91	37	Shell-Thick	QP_INV	-7.79	-1.1198	1.5731	-2.91	11.63
92	38	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.882E-16	1.7385	1.9130	-4.18	-3.63
92	38	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.03	-0.5606	3.9768	-4.18	23.04
92	38	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.36	0.2474	1.1018	15.83	23.04
92	38	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.33	2.6082	-1.0436	15.83	-3.63
92	38	Shell-Thick	SISMA_INV	-8.882E-16	1.7385	1.9130	-4.18	-3.63
92	38	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.03	-0.5606	3.9768	-4.18	23.04
92	38	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.36	0.2474	1.1018	15.83	23.04
92	38	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.33	2.6082	-1.0436	15.83	-3.63
92	38	Shell-Thick	SLU_INV	-1.332E-15	2.0078	2.2067	-2.57	-2.23
92	38	Shell-Thick	SLU_INV	-9.05	-0.3406	4.5386	-2.57	26.68
92	38	Shell-Thick	SLU_INV	-9.54	0.2467	1.1988	18.32	26.68
92	38	Shell-Thick	SLU_INV	-0.49	2.9772	-0.6396	18.32	-2.23
92	38	Shell-Thick	SLU_INV	-1.332E-15	1.0679	1.1759	-4.83	-4.19
92	38	Shell-Thick	SLU_INV	-9.05	-0.6587	2.4606	-4.83	14.13
92	38	Shell-Thick	SLU_INV	-9.54	0.1649	0.7012	9.71	14.13
92	38	Shell-Thick	SLU_INV	-0.49	1.6136	-1.2097	9.71	-4.19
92	38	Shell-Thick	SLE_INV	-8.882E-16	1.3385	1.4711	-2.54	-2.21
92	38	Shell-Thick	SLE_INV	-6.03	-0.3437	3.0257	-2.54	17.78
92	38	Shell-Thick	SLE_INV	-6.36	0.1645	0.7992	12.21	17.78
92	38	Shell-Thick	SLE_INV	-0.33	1.9848	-0.6354	12.21	-2.21
92	38	Shell-Thick	SLE_INV	-8.882E-16	1.0566	1.1619	-3.22	-2.79
92	38	Shell-Thick	SLE_INV	-6.03	-0.4392	2.4023	-3.22	14.02
92	38	Shell-Thick	SLE_INV	-6.36	0.1399	0.6499	9.63	14.02
92	38	Shell-Thick	SLE_INV	-0.33	1.5757	-0.8065	9.63	-2.79
92	38	Shell-Thick	FR_INV	-8.882E-16	1.2389	1.3611	-2.30	-2.00
92	38	Shell-Thick	FR_INV	-6.03	-0.3135	2.7888	-2.30	16.47
92	38	Shell-Thick	FR_INV	-6.36	0.1438	0.7238	11.31	16.47

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	010066	REL	01	A	153 di 158

92	38	Shell-Thick	FR_INV	-0.33	1.8295	-0.5763	11.31	-2.00
92	38	Shell-Thick	FR_INV	-8.882E-16	0.9569	1.0518	-2.98	-2.58
92	38	Shell-Thick	FR_INV	-6.03	-0.4089	2.1654	-2.98	12.71
92	38	Shell-Thick	FR_INV	-6.36	0.1193	0.5745	8.73	12.71
92	38	Shell-Thick	FR_INV	-0.33	1.4204	-0.7474	8.73	-2.58
92	38	Shell-Thick	QP_INV	-8.882E-16	0.9399	1.0308	-1.58	-1.37
92	38	Shell-Thick	QP_INV	-6.03	-0.2227	2.0780	-1.58	12.54
92	38	Shell-Thick	QP_INV	-6.36	0.0818	0.4976	8.61	12.54
92	38	Shell-Thick	QP_INV	-0.33	1.3636	-0.3991	8.61	-1.37
92	38	Shell-Thick	QP_INV	-8.882E-16	0.6579	0.7216	-2.26	-1.95
92	38	Shell-Thick	QP_INV	-6.03	-0.3181	1.4546	-2.26	8.78
92	38	Shell-Thick	QP_INV	-6.36	0.0573	0.3483	6.03	8.78
92	38	Shell-Thick	QP_INV	-0.33	0.9545	-0.5701	6.03	-1.95
93	39	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.33	5.0127	2.1287	10.37	-2.62
93	39	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.17	-1.4326	1.5517	10.37	12.96
93	39	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.19	1.5159	0.0884	22.06	12.96
93	39	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.35	8.0520	0.4843	22.06	-2.62
93	39	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.33	5.0127	2.1287	10.37	-2.62
93	39	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.17	-1.4326	1.5517	10.37	12.96
93	39	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.19	1.5159	0.0884	22.06	12.96
93	39	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.35	8.0520	0.4843	22.06	-2.62
93	39	Shell-Thick	SLU_INV	-0.49	5.7157	2.3949	12.10	-1.65
93	39	Shell-Thick	SLU_INV	-6.26	-0.8711	1.6461	12.10	14.42
93	39	Shell-Thick	SLU_INV	-6.28	1.6220	0.0843	25.10	14.42
93	39	Shell-Thick	SLU_INV	-0.52	9.1149	0.5712	25.10	-1.65
93	39	Shell-Thick	SLU_INV	-0.49	3.1032	1.3285	6.33	-2.91
93	39	Shell-Thick	SLU_INV	-6.26	-1.6813	1.0014	6.33	8.14
93	39	Shell-Thick	SLU_INV	-6.28	0.9737	0.0115	13.68	8.14
93	39	Shell-Thick	SLU_INV	-0.52	5.0067	0.2935	13.68	-2.91
93	39	Shell-Thick	SLE_INV	-0.33	3.8104	1.5966	8.07	-1.56
93	39	Shell-Thick	SLE_INV	-4.17	-0.8778	1.0974	8.07	9.62
93	39	Shell-Thick	SLE_INV	-4.19	1.0814	0.0295	16.74	9.62
93	39	Shell-Thick	SLE_INV	-0.35	6.0766	0.3808	16.74	-1.56
93	39	Shell-Thick	SLE_INV	-0.33	3.0267	1.2767	6.34	-1.94
93	39	Shell-Thick	SLE_INV	-4.17	-1.1209	0.9040	6.34	7.73
93	39	Shell-Thick	SLE_INV	-4.19	0.8869	0.0077	13.31	7.73
93	39	Shell-Thick	SLE_INV	-0.35	4.8442	0.2975	13.31	-1.94
93	39	Shell-Thick	FR_INV	-0.33	3.5109	1.4641	7.49	-1.39
93	39	Shell-Thick	FR_INV	-4.17	-0.8002	0.9843	7.49	8.78
93	39	Shell-Thick	FR_INV	-4.19	0.9731	0.0094	15.41	8.78
93	39	Shell-Thick	FR_INV	-0.35	5.5845	0.3550	15.41	-1.39
93	39	Shell-Thick	FR_INV	-0.33	2.7272	1.1441	5.76	-1.77
93	39	Shell-Thick	FR_INV	-4.17	-1.0432	0.7908	5.76	6.90
93	39	Shell-Thick	FR_INV	-4.19	0.7786	-0.0125	11.98	6.90
93	39	Shell-Thick	FR_INV	-0.35	4.3520	0.2717	11.98	-1.77
93	39	Shell-Thick	QP_INV	-0.33	2.6124	1.0665	5.77	-0.89
93	39	Shell-Thick	QP_INV	-4.17	-0.5672	0.6448	5.77	6.28
93	39	Shell-Thick	QP_INV	-4.19	0.6483	-0.0510	11.43	6.28
93	39	Shell-Thick	QP_INV	-0.35	4.1082	0.2777	11.43	-0.89
93	39	Shell-Thick	QP_INV	-0.33	1.8287	0.7465	4.04	-1.26
93	39	Shell-Thick	QP_INV	-4.17	-0.8102	0.4513	4.04	4.39
93	39	Shell-Thick	QP_INV	-4.19	0.4538	-0.0728	8.00	4.39
93	39	Shell-Thick	QP_INV	-0.35	2.8757	0.1944	8.00	-1.26
94	40	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.57	3.5868	23.1183	3.88	36.94
94	40	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.10	4.7472	16.6854	3.88	23.99
94	40	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.66	1.5702	8.5775	-7.60	21.64
94	40	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.57	0.4588	13.3118	-7.52	36.94
94	40	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.57	3.5868	23.1183	3.88	36.94
94	40	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.10	4.7472	16.6854	3.88	23.99
94	40	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.66	1.5702	8.5775	-7.60	21.64
94	40	Shell-Thick	SISMA_INV	-7.57	0.4588	13.3118	-7.52	36.94
94	40	Shell-Thick	SLU_INV	-11.36	4.0798	26.1768	4.35	42.65
94	40	Shell-Thick	SLU_INV	-6.15	5.3832	18.9736	4.35	27.91
94	40	Shell-Thick	SLU_INV	-5.49	1.7330	9.5649	-4.69	25.24
94	40	Shell-Thick	SLU_INV	-11.36	0.4784	14.8347	-4.64	42.65
94	40	Shell-Thick	SLU_INV	-11.36	2.2238	14.3728	2.42	22.70
94	40	Shell-Thick	SLU_INV	-6.15	2.9487	10.3467	2.42	14.67
94	40	Shell-Thick	SLU_INV	-5.49	0.9911	5.3815	-8.70	13.21
94	40	Shell-Thick	SLU_INV	-11.36	0.2989	8.3548	-8.61	22.70
94	40	Shell-Thick	SLE_INV	-7.57	2.7199	17.4512	2.90	28.43
94	40	Shell-Thick	SLE_INV	-4.10	3.5888	12.6491	2.90	18.61
94	40	Shell-Thick	SLE_INV	-3.66	1.1553	6.3766	-4.60	16.83
94	40	Shell-Thick	SLE_INV	-7.57	0.3189	9.8898	-4.55	28.43
94	40	Shell-Thick	SLE_INV	-7.57	2.1631	13.9100	2.32	22.45
94	40	Shell-Thick	SLE_INV	-4.10	2.8584	10.0610	2.32	14.63
94	40	Shell-Thick	SLE_INV	-3.66	0.9327	5.1216	-5.80	13.22
94	40	Shell-Thick	SLE_INV	-7.57	0.2651	7.9458	-5.74	22.45
94	40	Shell-Thick	FR_INV	-7.57	2.5039	16.0394	2.66	26.31

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	O10066	REL	01	A	154 di 158
94	40	Shell-Thick	FR_INV	-4.10	3.3002	11.6436	2.66	17.27
94	40	Shell-Thick	FR_INV	-3.66	1.0520	5.8283	-4.15	15.63
94	40	Shell-Thick	FR_INV	-7.57	0.2840	9.0373	-4.11	26.31
94	40	Shell-Thick	FR_INV	-7.57	1.9471	12.4982	2.08	20.33
94	40	Shell-Thick	FR_INV	-4.10	2.5699	9.0555	2.08	13.29
94	40	Shell-Thick	FR_INV	-3.66	0.8294	4.5733	-5.36	12.02
94	40	Shell-Thick	FR_INV	-7.57	0.2302	7.0934	-5.30	20.33
94	40	Shell-Thick	QP_INV	-7.57	1.8560	11.8040	1.93	19.95
94	40	Shell-Thick	QP_INV	-4.10	2.4345	8.6269	1.93	13.25
94	40	Shell-Thick	QP_INV	-3.66	0.7420	4.1834	-2.81	12.03
94	40	Shell-Thick	QP_INV	-7.57	0.1795	6.4799	-2.78	19.95
94	40	Shell-Thick	QP_INV	-7.57	1.2992	8.2628	1.35	13.97
94	40	Shell-Thick	QP_INV	-4.10	1.7041	6.0388	1.35	9.27
94	40	Shell-Thick	QP_INV	-3.66	0.5194	2.9284	-4.01	8.42
94	40	Shell-Thick	QP_INV	-7.57	0.1256	4.5359	-3.97	13.97
95	41	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.26	0.6597	12.0362	-9.05	33.02
95	41	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.73	1.3770	10.9143	-9.04	20.46
95	41	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.72	-2.9398	9.5815	-22.59	17.82
95	41	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.57	-3.9128	11.2436	-17.68	33.11
95	41	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.26	0.6597	12.0362	-9.05	33.02
95	41	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.73	1.3770	10.9143	-9.04	20.46
95	41	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.72	-2.9398	9.5815	-22.59	17.82
95	41	Shell-Thick	SISMA_INV	-6.57	-3.9128	11.2436	-17.68	33.11
95	41	Shell-Thick	SLU_INV	-9.39	0.6907	13.3808	-5.60	37.25
95	41	Shell-Thick	SLU_INV	-2.60	1.5253	12.2687	-5.59	23.39
95	41	Shell-Thick	SLU_INV	-2.59	-1.8435	10.6595	-14.14	20.47
95	41	Shell-Thick	SLU_INV	-9.85	-2.4252	12.2965	-11.04	37.35
95	41	Shell-Thick	SLU_INV	-9.39	0.4287	7.5650	-10.34	20.58
95	41	Shell-Thick	SLU_INV	-2.60	0.8673	6.8151	-10.33	12.65
95	41	Shell-Thick	SLU_INV	-2.59	-3.2812	6.0197	-25.28	10.98
95	41	Shell-Thick	SLU_INV	-9.85	-4.4529	7.1341	-19.86	20.63
95	41	Shell-Thick	SLE_INV	-6.26	0.4605	8.9206	-5.47	24.84
95	41	Shell-Thick	SLE_INV	-1.73	1.0169	8.1791	-5.46	15.59
95	41	Shell-Thick	SLE_INV	-1.72	-1.7561	7.1063	-13.51	13.65
95	41	Shell-Thick	SLE_INV	-6.57	-2.3603	8.1977	-10.59	24.90
95	41	Shell-Thick	SLE_INV	-6.26	0.3819	7.1758	-6.89	19.83
95	41	Shell-Thick	SLE_INV	-1.73	0.8195	6.5431	-6.88	12.37
95	41	Shell-Thick	SLE_INV	-1.72	-2.1874	5.7144	-16.85	10.80
95	41	Shell-Thick	SLE_INV	-6.57	-2.9686	6.6489	-13.24	19.88
95	41	Shell-Thick	FR_INV	-6.26	0.4108	8.1444	-4.93	22.80
95	41	Shell-Thick	FR_INV	-1.73	0.9272	7.4978	-4.93	14.38
95	41	Shell-Thick	FR_INV	-1.72	-1.5687	6.4897	-12.08	12.61
95	41	Shell-Thick	FR_INV	-6.57	-2.1251	7.4389	-9.49	22.85
95	41	Shell-Thick	FR_INV	-6.26	0.3323	6.3996	-6.35	17.79
95	41	Shell-Thick	FR_INV	-1.73	0.7298	5.8617	-6.35	11.16
95	41	Shell-Thick	FR_INV	-1.72	-2.0000	5.0978	-15.42	9.76
95	41	Shell-Thick	FR_INV	-6.57	-2.7334	5.8901	-12.13	17.84
95	41	Shell-Thick	QP_INV	-6.26	0.2620	5.8159	-3.32	16.68
95	41	Shell-Thick	QP_INV	-1.73	0.6580	5.4536	-3.31	10.74
95	41	Shell-Thick	QP_INV	-1.72	-1.0064	4.6398	-7.79	9.49
95	41	Shell-Thick	QP_INV	-6.57	-1.4194	5.1624	-6.17	16.72
95	41	Shell-Thick	QP_INV	-6.26	0.1834	4.0711	-4.74	11.67
95	41	Shell-Thick	QP_INV	-1.73	0.4606	3.8175	-4.74	7.52
95	41	Shell-Thick	QP_INV	-1.72	-1.4377	3.2479	-11.14	6.64
95	41	Shell-Thick	QP_INV	-6.57	-2.0277	3.6137	-8.81	11.70
96	42	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.19	2.6238	15.8437	1.94	26.02
96	42	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.81	1.8642	7.6069	1.93	16.73
96	42	Shell-Thick	SISMA_INV	1.10	-0.5016	2.3784	-15.09	-0.30
96	42	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.69	0.4296	8.9708	-15.21	22.50
96	42	Shell-Thick	SISMA_INV	-4.19	2.6238	15.8437	1.94	26.02
96	42	Shell-Thick	SISMA_INV	-1.81	1.8642	7.6069	1.93	16.73
96	42	Shell-Thick	SISMA_INV	1.10	-0.5016	2.3784	-15.09	-0.30
96	42	Shell-Thick	SISMA_INV	-3.69	0.4296	8.9708	-15.21	22.50
96	42	Shell-Thick	SLU_INV	-6.29	2.9952	18.0442	2.24	30.25
96	42	Shell-Thick	SLU_INV	-2.71	2.1513	8.6709	2.24	19.53
96	42	Shell-Thick	SLU_INV	1.65	-0.3128	2.6780	-9.27	-0.13
96	42	Shell-Thick	SLU_INV	-5.54	0.4480	9.9795	-9.35	26.20
96	42	Shell-Thick	SLU_INV	-6.29	1.6232	9.8156	1.19	15.91
96	42	Shell-Thick	SLU_INV	-2.71	1.1456	4.7102	1.18	10.21
96	42	Shell-Thick	SLU_INV	1.65	-0.5649	1.4837	-17.41	-0.25
96	42	Shell-Thick	SLU_INV	-5.54	0.2798	5.6362	-17.56	13.75
96	42	Shell-Thick	SLE_INV	-4.19	1.9968	12.0295	1.50	20.17
96	42	Shell-Thick	SLE_INV	-1.81	1.4342	5.7806	1.49	13.02
96	42	Shell-Thick	SLE_INV	1.10	-0.3010	1.7853	-9.17	-8.857E-02
96	42	Shell-Thick	SLE_INV	-3.69	0.2986	6.6530	-9.24	17.46
96	42	Shell-Thick	SLE_INV	-4.19	1.5852	9.5609	1.18	15.87
96	42	Shell-Thick	SLE_INV	-1.81	1.1325	4.5924	1.17	10.22
96	42	Shell-Thick	SLE_INV	1.10	-0.3766	1.4270	-11.61	-0.12



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
 OPERE D'ARTE MINORI
 TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900
 Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 155 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

96	42	Shell-Thick	SLE_INV	-3.69	0.2482	5.3500	-11.70	13.73
96	42	Shell-Thick	FR_INV	-4.19	1.8406	11.0793	1.39	18.71
96	42	Shell-Thick	FR_INV	-1.81	1.3271	5.3256	1.38	12.09
96	42	Shell-Thick	FR_INV	1.10	-0.2699	1.6376	-8.30	-3.616E-02
96	42	Shell-Thick	FR_INV	-3.69	0.2660	6.0755	-8.37	16.21
96	42	Shell-Thick	FR_INV	-4.19	1.4290	8.6107	1.07	14.41
96	42	Shell-Thick	FR_INV	-1.81	1.0254	4.1374	1.07	9.30
96	42	Shell-Thick	FR_INV	1.10	-0.3455	1.2793	-10.74	-7.248E-02
96	42	Shell-Thick	FR_INV	-3.69	0.2156	4.7726	-10.83	12.48
96	42	Shell-Thick	QP_INV	-4.19	1.3720	8.2286	1.06	14.34
96	42	Shell-Thick	QP_INV	-1.81	1.0057	3.9607	1.05	9.32
96	42	Shell-Thick	QP_INV	1.10	-0.1765	1.1943	-5.70	0.12
96	42	Shell-Thick	QP_INV	-3.69	0.1682	4.3433	-5.75	12.44
96	42	Shell-Thick	QP_INV	-4.19	0.9604	5.7601	0.74	10.04
96	42	Shell-Thick	QP_INV	-1.81	0.7040	2.7725	0.74	6.53
96	42	Shell-Thick	QP_INV	1.10	-0.2521	0.8360	-8.14	8.475E-02
96	42	Shell-Thick	QP_INV	-3.69	0.1177	3.0403	-8.21	8.71
97	43	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.00	0.3669	11.6723	-15.41	15.23
97	43	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.63	2.7598	12.6017	-15.41	15.23
97	43	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.32	-0.3278	7.4288	-15.41	15.23
97	43	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.00	0.3669	11.6723	-15.41	15.23
97	43	Shell-Thick	SISMA_INV	-0.63	2.7598	12.6017	-15.41	15.23
97	43	Shell-Thick	SISMA_INV	-2.32	-0.3278	7.4288	-15.41	15.23
97	43	Shell-Thick	SLU_INV	-3.00	0.3928	13.0353	-9.47	17.52
97	43	Shell-Thick	SLU_INV	-0.95	3.1551	14.1684	-9.47	17.52
97	43	Shell-Thick	SLU_INV	-3.47	-0.1589	8.1871	-9.47	17.52
97	43	Shell-Thick	SLU_INV	-3.00	0.2356	7.3167	-17.79	9.38
97	43	Shell-Thick	SLU_INV	-0.95	1.7058	7.8678	-17.79	9.38
97	43	Shell-Thick	SLU_INV	-3.47	-0.5067	4.6929	-17.79	9.38
97	43	Shell-Thick	SLE_INV	-2.00	0.2619	8.6902	-9.36	11.68
97	43	Shell-Thick	SLE_INV	-0.63	2.1034	9.4456	-9.36	11.68
97	43	Shell-Thick	SLE_INV	-2.32	-0.2335	5.4581	-9.36	11.68
97	43	Shell-Thick	SLE_INV	-2.00	0.2147	6.9746	-11.86	9.24
97	43	Shell-Thick	SLE_INV	-0.63	1.6686	7.5554	-11.86	9.24
97	43	Shell-Thick	SLE_INV	-2.32	-0.3378	4.4098	-11.86	9.24
97	43	Shell-Thick	FR_INV	-2.00	0.2357	7.9473	-8.48	10.80
97	43	Shell-Thick	FR_INV	-0.63	1.9399	8.6594	-8.48	10.80
97	43	Shell-Thick	FR_INV	-2.32	-0.2360	4.9671	-8.48	10.80
97	43	Shell-Thick	FR_INV	-2.00	0.1886	6.2317	-10.98	8.35
97	43	Shell-Thick	FR_INV	-0.63	1.5051	6.7692	-10.98	8.35
97	43	Shell-Thick	FR_INV	-2.32	-0.3403	3.9188	-10.98	8.35
97	43	Shell-Thick	QP_INV	-2.00	0.1572	5.7186	-5.83	8.14
97	43	Shell-Thick	QP_INV	-0.63	1.4493	6.3006	-5.83	8.14
97	43	Shell-Thick	QP_INV	-2.32	-0.2435	3.4942	-5.83	8.14
97	43	Shell-Thick	QP_INV	-2.00	0.1100	4.0030	-8.33	5.70
97	43	Shell-Thick	QP_INV	-0.63	1.0145	4.4104	-8.33	5.70
97	43	Shell-Thick	QP_INV	-2.32	-0.3478	2.4459	-8.33	5.70

Table: Joint Coordinates, Part 1 of 2

Joint	CoordSys	CoordType	XorR m	Y m	Z m	SpecialJt	GlobalX m
1	GLOBAL	Cartesian	-1.90000	0.00000	0.00000	No	-1.90000
2	GLOBAL	Cartesian	-1.90000	0.00000	0.60000	No	-1.90000
3	GLOBAL	Cartesian	-1.90000	0.00000	1.20000	No	-1.90000
4	GLOBAL	Cartesian	-1.90000	0.00000	1.80000	No	-1.90000
5	GLOBAL	Cartesian	-1.90000	0.00000	2.60000	No	-1.90000
6	GLOBAL	Cartesian	1.90000	0.00000	0.00000	No	1.90000
27	GLOBAL	Cartesian	-1.00000	0.00000	1.50000	No	-1.00000
28	GLOBAL	Cartesian	-1.50000	0.00000	1.50000	No	-1.50000
29	GLOBAL	Cartesian	-0.50000	0.00000	1.50000	No	-0.50000
30	GLOBAL	Cartesian	-0.06000	0.00000	1.50000	No	-0.06000
31	GLOBAL	Cartesian	0.50000	0.00000	1.50000	No	0.50000
32	GLOBAL	Cartesian	1.10000	0.00000	1.50000	No	1.10000
34	GLOBAL	Cartesian	-1.90000	0.00000	1.50000	No	-1.90000
36	GLOBAL	Cartesian	-1.50000	0.00000	0.00000	No	-1.50000
37	GLOBAL	Cartesian	-1.50000	0.00000	0.60000	No	-1.50000
38	GLOBAL	Cartesian	-1.50000	0.00000	1.20000	No	-1.50000
39	GLOBAL	Cartesian	-1.50000	0.00000	1.80000	No	-1.50000
41	GLOBAL	Cartesian	-1.00000	0.00000	0.80000	No	-1.00000
42	GLOBAL	Cartesian	-1.50000	0.00000	0.80000	No	-1.50000
43	GLOBAL	Cartesian	-0.50000	0.00000	0.80000	No	-0.50000
44	GLOBAL	Cartesian	-0.06000	0.00000	0.80000	No	-0.06000
45	GLOBAL	Cartesian	0.50000	0.00000	0.80000	No	0.50000
46	GLOBAL	Cartesian	1.10000	0.00000	0.80000	No	1.10000
47	GLOBAL	Cartesian	-1.00000	0.00000	0.00000	No	-1.00000



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 156 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

48	GLOBAL	Cartesian	-1.00000	0.00000	0.60000	No	-1.00000
49	GLOBAL	Cartesian	-1.00000	0.00000	1.20000	No	-1.00000
50	GLOBAL	Cartesian	-1.00000	0.00000	1.80000	No	-1.00000
53	GLOBAL	Cartesian	-1.90000	0.00000	0.80000	No	-1.90000
55	GLOBAL	Cartesian	-0.95500	0.00000	2.03505	No	-0.95500
56	GLOBAL	Cartesian	-1.43106	0.00000	2.31966	No	-1.43106
57	GLOBAL	Cartesian	-1.90000	0.00000	2.20435	No	-1.90000
58	GLOBAL	Cartesian	-0.50000	0.00000	0.00000	No	-0.50000
59	GLOBAL	Cartesian	-0.50000	0.00000	0.60000	No	-0.50000
60	GLOBAL	Cartesian	-0.50000	0.00000	1.20000	No	-0.50000
62	GLOBAL	Cartesian	-0.64952	0.00000	1.85243	No	-0.64952
63	GLOBAL	Cartesian	1.39715	0.00000	0.50285	No	1.39715
64	GLOBAL	Cartesian	-1.00000	0.00000	0.30000	No	-1.00000
65	GLOBAL	Cartesian	-1.50000	0.00000	0.30000	No	-1.50000
66	GLOBAL	Cartesian	-0.50000	0.00000	0.30000	No	-0.50000
67	GLOBAL	Cartesian	-0.06000	0.00000	0.30000	No	-0.06000
68	GLOBAL	Cartesian	0.50000	0.00000	0.30000	No	0.50000
69	GLOBAL	Cartesian	-0.06000	0.00000	0.00000	No	-0.06000
70	GLOBAL	Cartesian	-0.06000	0.00000	0.60000	No	-0.06000
71	GLOBAL	Cartesian	-0.06000	0.00000	1.20000	No	-0.06000
72	GLOBAL	Cartesian	1.10000	0.00000	0.30000	No	1.10000
73	GLOBAL	Cartesian	-1.90000	0.00000	0.30000	No	-1.90000
74	GLOBAL	Cartesian	1.43900	0.00000	0.29823	No	1.43900
75	GLOBAL	Cartesian	1.60080	0.00000	0.29920	No	1.60080
80	GLOBAL	Cartesian	0.50000	0.00000	0.00000	No	0.50000
81	GLOBAL	Cartesian	0.50000	0.00000	0.60000	No	0.50000
82	GLOBAL	Cartesian	0.50000	0.00000	1.20000	No	0.50000
91	GLOBAL	Cartesian	1.10000	0.00000	0.00000	No	1.10000
92	GLOBAL	Cartesian	1.10000	0.00000	0.60000	No	1.10000
93	GLOBAL	Cartesian	1.10000	0.00000	1.20000	No	1.10000
102	GLOBAL	Cartesian	1.50000	0.00000	0.00000	No	1.50000

Table: Joint Coordinates, Part 2 of 2

Joint	GlobalY m	GlobalZ m	GUID
1	0.00000	0.00000	
2	0.00000	0.60000	
3	0.00000	1.20000	
4	0.00000	1.80000	
5	0.00000	2.60000	
6	0.00000	0.00000	
27	0.00000	1.50000	
28	0.00000	1.50000	
29	0.00000	1.50000	
30	0.00000	1.50000	
31	0.00000	1.50000	
32	0.00000	1.50000	
34	0.00000	1.50000	
36	0.00000	0.00000	
37	0.00000	0.60000	
38	0.00000	1.20000	
39	0.00000	1.80000	
41	0.00000	0.80000	
42	0.00000	0.80000	
43	0.00000	0.80000	
44	0.00000	0.80000	
45	0.00000	0.80000	
46	0.00000	0.80000	
47	0.00000	0.00000	
48	0.00000	0.60000	
49	0.00000	1.20000	
50	0.00000	1.80000	
53	0.00000	0.80000	
55	0.00000	2.03505	
56	0.00000	2.31966	
57	0.00000	2.20435	
58	0.00000	0.00000	
59	0.00000	0.60000	
60	0.00000	1.20000	
62	0.00000	1.85243	
63	0.00000	0.50285	
64	0.00000	0.30000	
65	0.00000	0.30000	
66	0.00000	0.30000	
67	0.00000	0.30000	



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera LO703	Tratto 213	Settore E	CEE 16	WBS O10066	Id.doc REL	N.prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 157 di 158
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	---------------	---------------	-----------	-------------------------------

68	0.00000	0.30000
69	0.00000	0.00000
70	0.00000	0.60000
71	0.00000	1.20000
72	0.00000	0.30000
73	0.00000	0.30000
74	0.00000	0.29823
75	0.00000	0.29920
80	0.00000	0.00000
81	0.00000	0.60000
82	0.00000	1.20000
91	0.00000	0.00000
92	0.00000	0.60000
93	0.00000	1.20000
102	0.00000	0.00000

Table: Joint Pattern Definitions

Pattern

Default
SPTER

Table: Load Case Definitions, Part 1 of 2

Case	Type	InitialCond	ModalCase	BaseCase	DesTypeOpt	DesignType	AutoType
PP	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
MODAL	LinModal	Zero			Prog Det	OTHER	None
PERM	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
SPT_SX	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
SPT_DX	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
QTS_1	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
QTS_2	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
QU DL	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
QTS_TERGO	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
QU DL_TERGO	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
FREN	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
Ex	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
Ez	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None
Ez+	LinStatic	Zero			Prog Det	OTHER	None
SPTS,SX	LinStatic	Zero			Prog Det	DEAD	None

Table: Load Case Definitions, Part 2 of 2

Case	RunCase	CaseStatus	GUID	Notes
PP	Yes	Finished		
MODAL	Yes	Finished		
PERM	Yes	Finished		
SPT_SX	Yes	Finished		
SPT_DX	Yes	Finished		
QTS_1	Yes	Finished		
QTS_2	Yes	Finished		
QU DL	Yes	Finished		
QTS_TERGO	Yes	Finished		
QU DL_TERGO	Yes	Finished		
FREN	Yes	Finished		
Ex	Yes	Finished		
Ez	Yes	Finished		
Ez+	Yes	Finished		
SPTS,SX	Yes	Finished		

Table: Load Pattern Definitions

LoadPat	DesignType	SelfWtMult	AutoLoad	GUID	Notes
PP	DEAD	1.000000			
PERM	DEAD	0.000000			
SPT_SX	DEAD	0.000000			



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud

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

OPERE D'ARTE MINORI

TOMBINO Ø1500 AL Km 12+900

Relazione di calcolo

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id.doc	N.prog.	Rev.	Pag. di Pag.
LO703	2B	E	16	OI0066	REL	01	A	158 di 158

SPT_DX	DEAD	0.000000
QTS_1	DEAD	0.000000
QTS_2	DEAD	0.000000
QUDL	DEAD	0.000000
QTS_TERGO	DEAD	0.000000
QUDL_TERGO	DEAD	0.000000
FREN	DEAD	0.000000
Ex	DEAD	0.000000
Ez-	DEAD	0.000000
SPTS,SX	DEAD	0.000000