


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 – SFERZIA

PROGETTO ESECUTIVO

<p>CONTRAENTE GENERALE:</p>  <p style="text-align: center;">DIRPA 2 s.c.a.r.l.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Il responsabile del Contraente Generale:</i></p> <p style="text-align: center;">Ing. Federico Montanari</p>	<p style="text-align: center;"><i>Il responsabile Integrazioni delle Prestazioni Specialistiche:</i></p> <p style="text-align: center;">Ing. Salvatore Lieto</p>
---	---	--

PROGETTAZIONE: Associazione Temporanea di Imprese

Mandataria:

			
--	--	---	--

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

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

<p>2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE</p> <p>Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord</p> <p>EDIFICI E MANUFATTI TECNOLOGICI</p> <p>Relazione di calcolo cabina elettrica BT</p>	<p>SCALA:</p> <p>DATA:</p> <p style="text-align: center;">Agosto 2016</p>
--	---

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

	Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.
Codice Elaborato:	L 0 7 0 3	2 1 2	E	1 6	I M 0 0 0 0	R E L	0 2	A

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto	Controllato	Approvato
A	Ago.2016	Emissione esecutiva	PROGIN	S.Lieto	A.Grimaldi

I N D I C E

1. INTRODUZIONE.....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI	5
4. SCHEMATIZZAZIONE DELLE STRUTTURE E DEI VINCOLI	6
4.1 MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....	7
4.2 TIPO DI ANALISI.....	8
5. ANALISI E VERIFICHE PARETI E FONDAZIONE	8
5.1 DATI ANALISI SISMICA.....	8
5.2 VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI.....	9
5.3 PRESSIONI SUL TERRENO	9
5.4 INVILUPPO ARMATURE TEORICHE GUSCI DELLA PLATEA	10
5.5 INVILUPPO ARMATURE TEORICHE GUSCI DEL PANNELLO TIPO.....	13
6. ANALISI E VERIFICHE SOLAIO DI COPERTURA	14
6.1 ANALISI DEI CARICHI.....	14
6.2 COMBINAZIONI DELLE AZIONI	14
6.3 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO	17
6.4 VERIFICHE.....	18
6.4.1 SEZIONE DI MEZZERIA.....	18
6.4.2 SEZIONE DI APPOGGIO.....	20
7. ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO	21

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 16	WBS IM0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. A	Pag. di Pag. 3 di 21
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

1. INTRODUZIONE

Nella presente relazione riporta le analisi di dimensionamento delle cabine elettriche per Bassa Tensione previste nell'ambito dei lavori di realizzazione Secondo stralcio funzionale Matelica Nord- Matelica sud/ Castelraimondo Nord della Pedemontana delle Marche,

Gli edifici in oggetto sono costituiti da strutture monopiano di forma regolare; per la parte fuori terra sono completamente prefabbricate, mentre la fondazione è realizzata con getto in opera.

Le fondazioni sono del tipo dirette e sono costituite da platee in c.a. su cui vengono impostati i pannelli prefabbricati perimetrali dello spessore di 12 cm, nei quali sono ricavate o meno porte e finestre.

I solai di copertura sono costituiti da lastre prefabbricate, alleggerite con polistirolo. I pannelli perimetrali sul lato lungo sono collegati ai solai di copertura mediante barre metalliche.

All'insieme dei pannelli perimetrali è affidato l'assorbimento delle azioni orizzontali (vento e/o sisma) e di quelle verticali indotte dal solaio di copertura.

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 16	WBS IM0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. A	Pag. di Pag. 4 di 21
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 16	WBS IM0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. A	Pag. di Pag. 5 di 21
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO:

Rck scassero ≥ 25 N/mm²

Rck a 28 gg ≥ 30 N/mm²

ACCIAIO FeB44k controllato:

fyk ≥ 430 N/mm²

ftk ≥ 540 N/mm² A5 > 12%

RETE ELETTRICITÀ:

fyk ≥ 390 N/mm²

ftk ≥ 440 N/mm² A10 > 8%

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 16	WBS IM0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. A	Pag. di Pag. 6 di 21
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

4. SCHEMATIZZAZIONE DELLE STRUTTURE E DEI VINCOLI

La struttura è modellata con il metodo degli elementi finiti, applicato a sistemi tridimensionali. Gli elementi utilizzati sono bidimensionali (piastre e membrane triangolari e quadrangolari). I vincoli sono considerati puntuali ed inseriti tramite le sei costanti di rigidità elastica.

Per considerare la presenza del terreno si è utilizzato il vincolo esterno “blocco orizzontale” che non permette gli spostamenti lungo l’asse X e l’asse Y, lasciando libere le rotazioni e lo spostamento lungo l’asse Z.

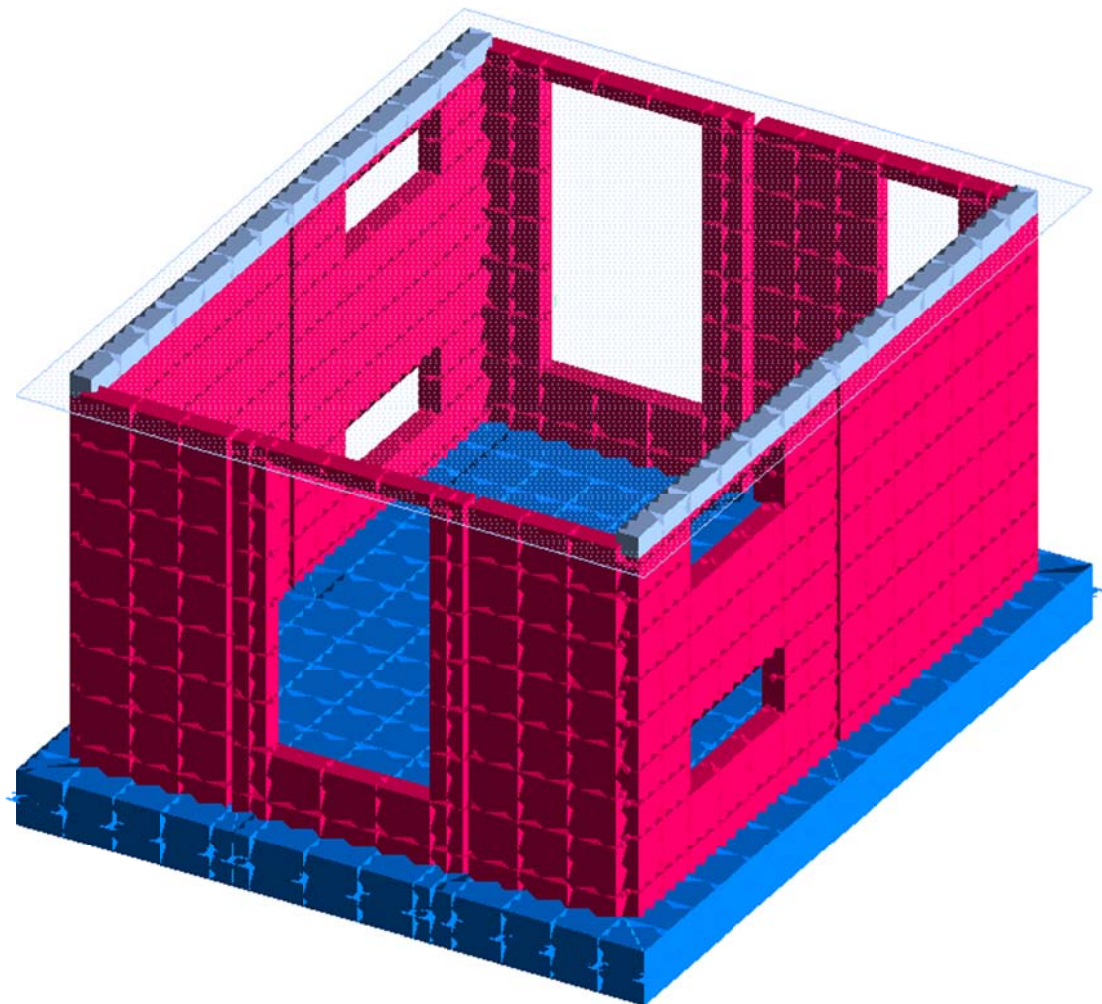


Figura 1. – Modello Tridimensionale

4.1 MODELLAZIONE DELLE AZIONI

In accordo con le sopraccitate normative, sono state considerate nei calcoli le seguenti azioni:

- pesi propri strutturali
- carichi permanenti portati dalla struttura
- carichi variabili sui solai, neve.
- forze di piano simulanti il sisma, ricavate tramite analisi dinamica

Sono stati adottati i seguenti valori di carico:

- peso proprio solaio copertura: 325 Kg/m²
- getto integrativo (5 cm): 125 Kg/m²
- carico permanente: 50 Kg/m²
- neve: 250 Kg/m²

Le azioni sono state modellate tramite opportuni carichi concentrati e distribuiti su nodi ed aste.

Per quanto riguarda i coefficienti da utilizzare per il passaggio dalle masse alle forze di piano, essi sono stati assunti pari a:

Accelerazione orizzontale massima su suolo $a_g = 0.275 \cdot g$

Categoria di suolo di fondazione C

Fattore di struttura $q = 3.08$

Classe di duttilità B

Fattori di partecipazione per il calcolo delle masse:

Condizione di carico permanente 1

Condizione di carico variabile (Neve) allo SLU $\varphi \cdot \psi_{2i} = 1.0 \times 0.2 = 0.2$

Condizione di carico variabile (Neve) allo SLD $\varphi \cdot \psi_{0i} = 1.0 \times 0.7 = 0.7$

I materiali costituenti la struttura sono considerati elastici e con comportamento lineare. Le loro caratteristiche sono specificate nella stampa dei dati di input.

5.2 VERIFICA SPOSTAMENTI SISMICI

Spostamento limite interpiano = 0.5% dell'altezza

CASO n. 8 - SISMA X

Zi nf [cm]	Zsup [cm]	h [cm]	spost. max [cm]	%h	nodo	sest.	ver.
0.00	295.00	295.00	0.058892	0.020	977	1	SI

CASO n. 9 - SISMA Y

Zi nf [cm]	Zsup [cm]	h [cm]	spost. max [cm]	%h	nodo	sest.	ver.
0.00	295.00	295.00	0.032030	0.011	977	5	SI

5.3 PRESSIONI SUL TERRENO

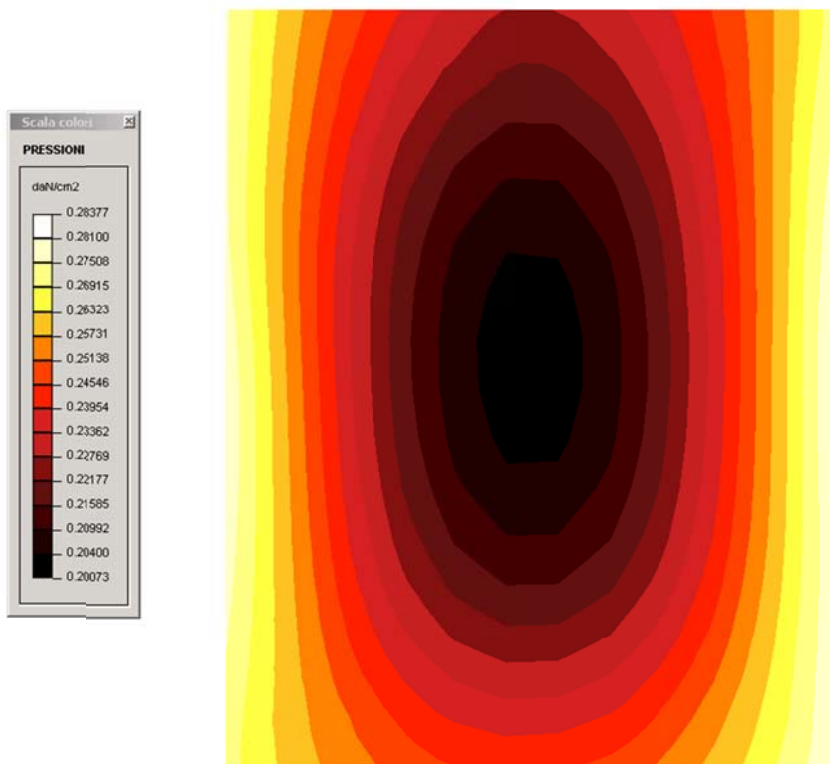


Figura 2. – Pressioni [Kg/cm²]

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 16	WBS IM0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. A	Pag. di Pag. 10 di 21
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

5.4 INVILUPPO ARMATURE TEORICHE GUSCI DELLA PLATEA

unità di misura:
 lunghezze : [cm] - forze : [daN]
 momenti : [daNcm/cm] - tensioni : [daN/cm²]
 pesi specifici : [daN/cm³] - angoli : [gradi]
 armature : [cm²]

CASI DI CARICO:

Nome Descrizione
 4 VERT SLU
 8 SI SMA X
 9 SI SMA Y

DATI:

tensione di calcolo acciai (fyd): 3826.09 daN/cm²
 tensione di calcolo cls (fcd): 129.69 daN/cm²
 copri ferro inferiore (asse armatura): 4 cm
 copri ferro superiore (asse armatura): 4 cm
 moltiplicatore sollecitazioni : 1

GUSCI	AREE ARMATURA (cm ² al metro)												tauX	tauY	tauT
	INF. ORIZZ.			INF. VERTIC.			SUP. ORIZZ.			SUP. VERTIC.					
	area	EpsC	EpsF	area	EpsC	EpsF	area	EpsC	EpsF	area	EpsC	EpsF			
1	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.06	10.00	4.65	0.06	10.00	2.1	0.8	1.5
2	4.56	0.02	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.08	10.00	4.65	0.05	10.00	0.3	1.0	0.7
3	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.06	10.00	4.65	0.04	10.00	0.5	0.4	0.5
4	4.56	0.07	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.04	10.00	0.6	1.1	0.9
5	4.56	0.06	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.14	10.00	4.65	0.03	10.00	3.6	1.1	2.3
6	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.02	10.00	1.0	0.5	0.6
7	4.56	0.00	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.01	10.00	0.4	0.4	0.4
8	4.56	0.00	0.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.00	10.00	0.1	0.4	0.4
9	4.56	0.00	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.01	10.00	0.2	0.4	0.3
10	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.02	10.00	1.6	0.7	1.0
11	4.56	0.05	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.02	10.00	3.4	1.7	2.3
12	4.56	0.06	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.14	10.00	4.65	0.03	10.00	0.8	1.0	0.9
13	4.56	0.04	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.08	10.00	4.65	0.03	10.00	0.5	0.2	0.5
14	4.56	0.02	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.08	10.00	4.65	0.04	10.00	0.2	0.7	0.5
15	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.05	10.00	4.65	0.04	10.00	2.3	0.6	1.4
16	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.04	10.00	4.65	0.06	10.00	0.7	0.9	1.1
17	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.02	10.00	1.5	0.6	1.6
18	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.02	10.00	0.9	1.0	1.3
19	4.56	0.02	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	0.5	0.6	0.7
20	4.56	0.02	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.03	10.00	1.7	0.3	1.3
21	4.56	0.01	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.02	10.00	1.7	0.7	1.5
22	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.08	10.00	4.65	0.03	10.00	0.5	0.5	0.7
23	4.56	0.02	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.07	10.00	4.65	0.02	10.00	0.2	0.3	0.4
24	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.04	10.00	4.65	0.03	10.00	0.3	0.6	0.5
25	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.05	10.00	4.65	0.03	10.00	2.0	1.9	1.6
26	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.05	10.00	4.65	0.04	10.00	0.6	0.6	0.6
27	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.05	10.00	4.65	0.04	10.00	1.8	1.5	1.4
28	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.07	10.00	4.65	0.04	10.00	0.7	0.5	0.6
29	4.56	0.06	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.04	10.00	0.5	0.7	0.6
30	4.56	0.05	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.04	10.00	3.1	0.7	1.7
31	4.56	0.00	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.11	10.00	4.65	0.02	10.00	0.3	0.3	0.3
32	4.56	0.00	0.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.10	10.00	4.65	0.01	10.00	0.0	0.3	0.3
33	4.56	0.00	0.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.11	10.00	4.65	0.02	10.00	0.2	0.3	0.3
34	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.14	10.00	4.65	0.03	10.00	2.9	0.6	1.6
35	4.56	0.05	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.03	10.00	0.8	0.6	0.6
36	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.07	10.00	4.65	0.03	10.00	0.5	0.4	0.4
37	4.56	0.03	10.00	4.65	0.06	10.00	4.56	0.04	10.00	4.65	0.05	10.00	0.3	0.1	0.3
38	4.56	0.03	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.06	10.00	4.65	0.06	10.00	0.3	0.2	0.3
39	4.56	0.04	10.00	4.65	0.07	10.00	4.56	0.05	10.00	4.65	0.06	10.00	0.3	0.1	0.3
40	4.56	0.03	10.00	4.65	0.06	10.00	4.56	0.07	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.1	0.2
41	4.56	0.03	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.08	10.00	4.65	0.06	10.00	0.6	0.1	0.5
42	4.56	0.05	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.06	10.00	0.5	0.1	0.4
43	4.56	0.02	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.06	10.00	0.3	0.4	0.4
44	4.56	0.00	0.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.05	10.00	0.2	0.4	0.3
45	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.11	10.00	4.65	0.04	10.00	0.2	0.3	0.2
46	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.05	10.00	0.1	0.4	0.3
47	4.56	0.02	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.14	10.00	4.65	0.05	10.00	0.4	0.4	0.4
48	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.2	0.2
49	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.08	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.2	0.2
50	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.1	0.2
51	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.06	10.00	4.65	0.06	10.00	0.5	0.1	0.5
52	4.56	0.04	10.00	4.65	0.06	10.00	4.56	0.04	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.0	0.2
53	4.56	0.04	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.06	10.00	4.65	0.06	10.00	0.5	0.1	0.5
54	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.08	10.00	4.65	0.06	10.00	0.4	0.0	0.4
55	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.07	10.00	0.2	0.1	0.3
56	4.56	0.00	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.14	10.00	4.65	0.07	10.00	0.2	0.2	0.2
57	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.07	10.00	0.2	0.2	0.2
58	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.06	10.00	0.0	0.2	0.2
59	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.06	10.00	0.0	0.2	0.2

2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

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

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	212	E	16	IM0000	REL	02	A	11 di 21

60	4.56	0.00	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.14	10.00	4.65	0.07	10.00	0.1	0.2	0.2
61	4.56	0.02	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.07	10.00	0.2	0.1	0.2
62	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.08	10.00	4.65	0.07	10.00	0.4	0.1	0.3
63	4.56	0.05	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.04	10.00	4.65	0.05	10.00	0.2	0.0	0.2
64	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.02	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.0	0.2
65	4.56	0.06	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.05	10.00	4.65	0.06	10.00	0.5	0.0	0.5
66	4.56	0.05	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.05	10.00	4.65	0.07	10.00	0.5	0.0	0.5
67	4.56	0.04	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.06	10.00	0.5	0.0	0.4
68	4.56	0.01	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.07	10.00	0.3	0.1	0.3
69	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.07	10.00	0.2	0.1	0.2
70	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.07	10.00	0.2	0.1	0.2
71	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.14	10.00	4.65	0.06	10.00	0.1	0.1	0.1
72	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.07	10.00	0.1	0.1	0.1
73	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.07	10.00	0.2	0.1	0.2
74	4.56	0.01	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.07	10.00	0.3	0.1	0.3
75	4.56	0.03	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.07	10.00	0.4	0.0	0.4
76	4.56	0.05	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	0.2	0.0	0.2
77	4.56	0.06	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.04	10.00	4.65	0.05	10.00	0.6	0.0	0.5
78	4.56	0.04	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.05	10.00	0.5	0.0	0.5
79	4.56	0.00	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.06	10.00	0.3	0.1	0.3
80	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.07	10.00	0.2	0.1	0.2
81	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.07	10.00	0.1	0.1	0.2
82	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.07	10.00	0.1	0.1	0.1
83	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.07	10.00	0.1	0.1	0.1
84	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.07	10.00	0.2	0.1	0.2
85	4.56	0.00	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.07	10.00	0.3	0.0	0.3
86	4.56	0.03	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.06	10.00	0.4	0.0	0.4
87	4.56	0.04	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.04	10.00	4.65	0.06	10.00	0.6	0.2	0.6
88	4.56	0.03	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.01	10.00	4.65	0.05	10.00	0.1	0.2	0.2
89	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.02	10.00	4.65	0.03	10.00	0.3	0.1	0.3
90	4.56	0.05	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	0.6	0.0	0.6
91	4.56	0.02	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.08	10.00	4.65	0.04	10.00	0.5	0.0	0.5
92	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.05	10.00	0.3	0.0	0.3
93	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.0	0.2
94	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.07	10.00	0.1	0.1	0.1
95	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.07	10.00	0.1	0.0	0.1
96	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.07	10.00	0.1	0.0	0.1
97	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.07	10.00	0.2	0.0	0.2
98	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.06	10.00	0.3	0.0	0.3
99	4.56	0.01	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.05	10.00	0.5	0.0	0.5
100	4.56	0.04	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	0.6	0.3	0.6
101	4.56	0.02	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.01	10.00	4.65	0.03	10.00	0.2	0.2	0.2
102	4.56	0.01	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.00	10.00	4.65	0.02	10.00	0.2	0.2	0.3
103	4.56	0.03	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.02	10.00	4.65	0.03	10.00	0.7	0.3	0.7
104	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.01	10.00	4.65	0.03	10.00	0.3	0.1	0.3
105	4.56	0.05	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	0.7	0.2	0.7
106	4.56	0.01	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.07	10.00	4.65	0.04	10.00	0.6	0.0	0.5
107	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.05	10.00	0.3	0.0	0.3
108	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.05	10.00	0.2	0.0	0.2
109	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.0	0.1
110	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.17	10.00	4.65	0.07	10.00	0.1	0.0	0.1
111	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.17	10.00	4.65	0.07	10.00	0.1	0.0	0.1
112	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.0	0.2
113	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.05	10.00	0.3	0.0	0.3
114	4.56	0.00	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.08	10.00	4.65	0.04	10.00	0.6	0.1	0.6
115	4.56	0.03	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.01	10.00	4.65	0.02	10.00	1.3	1.1	1.0
116	4.56	0.02	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.00	10.00	4.65	0.02	10.00	0.5	1.3	0.8
117	4.56	0.02	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.00	10.00	4.65	0.02	10.00	0.5	1.0	0.6
118	4.56	0.05	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.02	10.00	4.65	0.02	10.00	1.1	1.0	0.9
119	4.56	0.00	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.07	10.00	4.65	0.04	10.00	0.5	0.1	0.5
120	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.05	10.00	0.4	0.0	0.3
121	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.0	0.2
122	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.06	10.00	0.1	0.0	0.1
123	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.17	10.00	4.65	0.06	10.00	0.1	0.0	0.1
124	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.06	10.00	0.1	0.0	0.1
125	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.0	0.2
126	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.05	10.00	0.3	0.0	0.3
127	4.56	0.00	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.07	10.00	4.65	0.04	10.00	0.5	0.0	0.5
128	4.56	0.03	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.02	10.00	4.65	0.03	10.00	0.6	0.0	0.6
129	4.56	0.03	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.01	10.00	4.65	0.03	10.00	0.4	0.0	0.3
130	4.56	0.02	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.00	10.00	4.65	0.02	10.00	0.4	0.1	0.4
131	4.56	0.03	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	0.5	0.0	0.5
132	4.56	0.02	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.01	10.00	4.65	0.03	10.00	0.3	0.1	0.3
133	4.56	0.04	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	0.6	0.1	0.6
134	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.01	10.00	4.65	0.02	10.00	0.3	0.0	0.2
135	4.56	0.04	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	0.7	0.0	0.6
136	4.56	0.00	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.08	10.00	4.65	0.04	10.00	0.5	0.2	0.5
137	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.05	10.00	0.3	0.0	0.3
138	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.0	0.2
139	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.07	10.00	0.1	0.0	0.1
140	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.17	10.00	4.65	0.06	10.00	0.1	0.0	0.1
141	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.0						

2.1.2 PEDEMONTANA DELLE MARCHE
 Secondo stralcio funzionale: Matelica Nord – Matelica Sud/Castelraimondo Nord

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 16	WBS IM0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. A	Pag. di Pag. 12 di 21
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

147	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.02	10.00	4.65	0.03	10.00	0.2	0.0	0.2
148	4.56	0.04	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	0.6	0.0	0.6
149	4.56	0.00	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.05	10.00	0.4	0.2	0.5
150	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.06	10.00	0.3	0.0	0.3
151	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.07	10.00	0.2	0.1	0.2
152	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.07	10.00	0.1	0.0	0.1
153	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.06	10.00	0.1	0.1	0.1
154	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.06	10.00	0.1	0.1	0.1
155	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.1	0.2
156	4.56	0.00	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.05	10.00	0.3	0.0	0.3
157	4.56	0.02	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.05	10.00	0.5	0.0	0.5
158	4.56	0.03	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.05	10.00	0.1	0.3	0.3
159	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	0.2	0.0	0.2
160	4.56	0.03	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.05	10.00	4.65	0.05	10.00	0.4	0.0	0.4
161	4.56	0.04	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.04	10.00	4.65	0.05	10.00	0.5	0.0	0.5
162	4.56	0.01	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.06	10.00	0.4	0.2	0.4
163	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.06	10.00	0.3	0.1	0.2
164	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.14	10.00	4.65	0.07	10.00	0.2	0.1	0.2
165	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.06	10.00	0.1	0.0	0.1
166	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.06	10.00	0.0	0.1	0.1
167	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.06	10.00	0.1	0.1	0.1
168	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.1	0.2
169	4.56	0.00	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.06	10.00	0.3	0.1	0.3
170	4.56	0.02	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.10	10.00	4.65	0.05	10.00	0.5	0.0	0.4
171	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.05	10.00	0.2	0.0	0.2
172	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.05	10.00	4.65	0.05	10.00	0.5	0.1	0.5
173	4.56	0.01	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.05	10.00	0.3	0.1	0.3
174	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.05	10.00	0.2	0.1	0.2
175	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.2	0.2
176	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.14	10.00	4.65	0.05	10.00	0.2	0.2	0.2
177	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	0.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.05	10.00	0.0	0.2	0.1
178	4.56	0.00	10.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.06	10.00	0.1	0.2	0.2
179	4.56	0.00	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.2	0.2
180	4.56	0.01	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.06	10.00	0.2	0.1	0.2
181	4.56	0.02	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.10	10.00	4.65	0.06	10.00	0.4	0.0	0.4
182	4.56	0.02	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.05	10.00	4.65	0.05	10.00	0.4	0.2	0.4
183	4.56	0.03	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	0.1	0.5	0.4
184	4.56	0.03	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.05	10.00	0.2	0.1	0.2
185	4.56	0.03	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.06	10.00	4.65	0.05	10.00	0.5	0.0	0.4
186	4.56	0.01	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.04	10.00	0.3	0.1	0.3
187	4.56	0.00	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.11	10.00	4.65	0.04	10.00	0.2	0.2	0.3
188	4.56	0.00	0.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.04	10.00	0.1	0.3	0.3
189	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.13	10.00	4.65	0.03	10.00	0.1	0.5	0.4
190	4.56	0.00	0.00	4.65	0.00	10.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.04	10.00	0.3	0.4	0.3
191	4.56	0.01	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.05	10.00	0.1	0.4	0.3
192	4.56	0.01	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.05	10.00	0.2	0.3	0.3
193	4.56	0.01	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.05	10.00	0.2	0.3	0.3
194	4.56	0.02	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.10	10.00	4.65	0.05	10.00	0.3	0.1	0.3
195	4.56	0.01	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.05	10.00	4.65	0.04	10.00	0.5	0.2	0.5
196	4.56	0.02	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	0.2	0.4	0.3
197	4.56	0.02	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.06	10.00	0.3	0.5	0.4
198	4.56	0.02	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.06	10.00	4.65	0.06	10.00	1.5	0.7	1.0
199	4.56	0.02	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	0.3	0.4	0.3
200	4.56	0.02	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	1.4	0.5	0.9
201	4.56	0.01	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.03	10.00	0.3	0.5	0.4
202	4.56	0.01	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.10	10.00	4.65	0.03	10.00	0.0	0.4	0.3
203	4.56	0.00	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.11	10.00	4.65	0.02	10.00	0.1	0.5	0.4
204	4.56	0.00	0.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.02	10.00	0.3	0.4	0.3
205	4.56	0.00	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.02	10.00	1.1	1.2	1.2
206	4.56	0.03	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.14	10.00	4.65	0.03	10.00	0.8	0.5	0.7
207	4.56	0.02	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.11	10.00	4.65	0.04	10.00	0.4	0.5	0.5
208	4.56	0.01	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.11	10.00	4.65	0.04	10.00	0.2	0.5	0.4
209	4.56	0.02	10.00	4.65	0.05	10.00	4.56	0.10	10.00	4.65	0.05	10.00	0.1	0.3	0.3
210	4.56	0.00	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.04	10.00	4.65	0.03	10.00	0.4	0.4	0.5
211	4.56	0.01	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.15	10.00	4.65	0.02	10.00	0.9	1.0	1.3
212	4.56	0.01	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.10	10.00	4.65	0.04	10.00	0.4	0.0	0.4
213	4.56	0.02	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.07	10.00	4.65	0.05	10.00	0.2	0.7	0.8
214	4.56	0.00	0.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.14	10.00	4.65	0.02	10.00	1.9	1.2	1.8
215	4.56	0.02	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.02	10.00	4.65	0.03	10.00	0.2	0.4	0.4
216	4.56	0.00	0.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.14	10.00	4.65	0.00	10.00	1.3	1.3	1.8
217	4.56	0.02	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.04	10.00	0.2	0.5	0.6
218	4.56	0.02	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.03	10.00	4.65	0.03	10.00	1.3	0.8	1.0
219	4.56	0.00	0.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.05	10.00	4.65	0.02	10.00	0.4	0.1	0.3
220	4.56	0.01	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.02	10.00	0.1	0.3	0.2
221	4.56	0.01	10.00	4.65	0.01	10.00	4.56	0.09	10.00	4.65	0.02	10.00	0.1	0.2	0.2
222	4.56	0.00	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.10	10.00	4.65	0.02	10.00	0.1	0.3	0.2
223	4.56	0.00	0.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.11	10.00	4.65	0.02	10.00	0.4	0.3	0.4
224	4.56	0.00	0.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.12	10.00	4.65	0.01	10.00	1.1	0.9	0.8
225	4.56	0.00	10.00	4.65	0.02	10.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.00	10.00	1.3	1.6	1.9
226	4.56	0.04	10.00	4.65	0.03	10.00	4.56	0.16	10.00	4.65	0.01	10.00	0.8	1.1	0.9
227	4.56	0.04	10.00	4.65	0.04	10.00	4.56	0.14	10.00	4.65	0.02	10.00			

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 16	WBS IM0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. A	Pag. di Pag. 13 di 21
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

5.5 INVILUPPO ARMATURE TEORICHE GUSCI DEL PANNELLO TIPO

unità di misura:
 lunghezze : [cm] - forze : [daN]
 momenti : [daNcm/cm] - tensioni : [daN/cm²]
 pesi specifici : [daN/cm³] - angoli : [gradi]
 armature : [cm²]

CASI DI CARICO:
 Nome Descrizione
 4 VERT SLU
 8 SI SMA X
 9 SI SMA Y

DATI:
 tensione di calcolo acciai (fyd): 3826.09 daN/cm²
 tensione di calcolo cls (fcd): 155.62 daN/cm²
 copri ferro inferiore (asse armatura): 3 cm
 copri ferro superiore (asse armatura): 3 cm
 moltiplicatore sollecitazioni : 1

GUSCI	AREE ARMATURA (cm² al metro)												tauX	tauY	tauT
	INF. ORIZZ.			INF. VERTIC.			SUP. ORIZZ.			SUP. VERTIC.					
	area	EpsC	EpsF	area	EpsC	EpsF	area	EpsC	EpsF	area	EpsC	EpsF			
275	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.14	10.00	0.1	0.1	0.1
276	1.44	2.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.02	10.00	1.45	0.17	10.00	0.0	0.1	0.1
277	1.44	3.31	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.03	10.00	1.45	0.17	10.00	0.0	0.1	0.1
278	1.44	0.01	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.03	10.00	1.45	0.15	10.00	0.0	0.1	0.1
279	1.44	0.00	10.00	1.45	2.48	-2.00	1.44	0.01	10.00	1.45	0.14	10.00	0.0	0.1	0.1
280	1.44	0.00	10.00	1.45	0.03	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.08	10.00	0.0	0.1	0.1
281	1.44	0.00	10.00	1.45	0.03	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.00	10.00	0.0	0.1	0.1
330	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.14	10.00	0.0	0.0	0.0
331	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.01	10.00	1.45	0.13	10.00	0.0	0.0	0.0
332	1.44	2.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.02	10.00	1.45	0.12	10.00	0.0	0.0	0.0
333	1.44	0.01	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.01	10.00	1.45	0.11	10.00	0.0	0.0	0.0
334	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.08	10.00	0.0	0.1	0.1
335	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.05	10.00	0.0	0.1	0.1
336	1.44	0.00	10.00	1.45	0.00	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.00	10.00	0.0	0.1	0.1
374	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	3.48	10.00	0.0	0.0	0.0
375	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	3.47	10.00	0.0	0.0	0.0
376	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.01	10.00	1.45	0.08	10.00	0.0	0.0	0.0
377	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.06	10.00	0.0	0.0	0.0
378	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.04	10.00	0.0	0.0	0.0
379	1.44	0.00	10.00	1.45	0.00	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.01	10.00	0.0	0.0	0.0
380	1.44	0.00	10.00	1.45	0.00	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.00	10.00	0.0	0.0	0.0
426	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	3.27	10.00	0.0	0.1	0.1
427	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	3.44	-0.81	0.0	0.1	0.1
428	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.05	-0.59	0.0	0.1	0.1
429	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.04	10.00	0.0	0.1	0.1
430	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.03	10.00	0.0	0.1	0.1
431	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.02	10.00	0.0	0.1	0.1
432	1.44	0.00	10.00	1.45	0.00	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.02	10.00	0.0	0.1	0.1
473	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	3.26	-0.87	0.0	0.0	0.0
474	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	3.33	-0.38	0.0	0.0	0.0
475	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.04	-0.37	0.0	0.0	0.0
476	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.04	10.00	0.0	0.0	0.0
477	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.04	10.00	0.0	0.0	0.0
478	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.04	10.00	0.0	0.0	0.0
479	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.05	10.00	0.0	0.0	0.0
520	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.03	10.00	0.0	0.0	0.0
521	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.03	10.00	0.0	0.0	0.0
522	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	3.24	-0.67	0.0	0.0	0.0
523	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	3.29	-0.86	0.0	0.0	0.0
524	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.04	10.00	0.0	0.0	0.0
525	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.05	10.00	0.0	0.0	0.0
526	1.44	0.00	10.00	1.45	2.00	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.05	10.00	0.0	0.0	0.0
567	1.44	0.00	10.00	1.45	0.00	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.01	10.00	0.0	0.0	0.0
568	1.44	0.00	10.00	1.45	3.11	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.02	10.00	0.0	0.0	0.0
569	1.44	0.00	10.00	1.45	2.16	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	3.14	-1.35	0.0	0.0	0.0
570	1.44	0.00	10.00	1.45	2.13	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	2.61	-1.42	0.0	0.0	0.0
571	1.44	0.00	10.00	1.45	2.12	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	2.56	-1.46	0.0	0.0	0.0
572	1.44	0.00	10.00	1.45	2.08	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	2.48	-1.55	0.0	0.0	0.0
573	1.44	0.00	10.00	1.45	2.06	-2.00	1.44	0.00	10.00	1.45	2.43	-1.64	0.0	0.0	0.0
616	1.44	0.00	10.00	1.45	0.00	10.00	1.44	0.00	10.00	1.45	0.01	10.00	0.0	0.0	0.0
617	1.44	0.00	10.00	1.45	3.13	-1.79	1.44	0.00	10.00	1.45	2.93	-1.58	0.0	0.0	0.0
618	1.44	0.00	10.00	1.45	2.26	-1.75	1.44	0.00	10.00	1.45	2.34	-1.57	0.0	0.1	0.0
619	1.44	0.00	10.00	1.45	2.25	-1.73	1.44	0.00	10.00	1.45	2.33	-1.58	0.0	0.1	0.1
620	1.44	0.00	10.00	1.45	2.22	-1.74	1.44	0.00	10.00	1.45	2.31	-1.61	0.0	0.1	0.1
621	1.44	0.00	10.00	1.45	2.17	-1.81	1.44	0.00	10.00	1.45	2.26	-1.68	0.0	0.1	0.1
622	1.44	0.00	10.00	1.45	2.13	-1.88	1.44	0.00	10.00	1.45	2.24	-1.76	0.0	0.1	0.1

6. ANALISI E VERIFICHE SOLAIO DI COPERTURA

Nell'ambito del presente paragrafo, si riportano i risultati dell'analisi delle sollecitazioni e relative verifiche del solaio di copertura, da realizzarsi mediante una serie di due moduli in c.a. prefabbricati.

Il generico modulo è caratterizzato da uno spessore strutturale complessivo variabile da 11cm(in appoggio) a 15cm(in mezzera) opportunamente alleggerito mediante moduli in polistirolo di dimensioni trasversali 50x4cm, disposti col fondo a 5cm dall'intradosso del modulo.

Per ulteriori dettagli in merito si rimanda agli elaborati specifici.

6.1 ANALISI DEI CARICHI

Peso Proprio Solette e travetti in c.a.		3.25	KN/m ²	(strutturale)		
Getto integrativo e carico permanente		1.75	KN/m ²	(permanenti portati)		
		5.00	KN/m ²	Totale Carichi permanenti		

Carichi Variabili						
Carico da Neve	2.50	KN/m ²	(Azione Variabile Principale)			

6.2 COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Per la valutazione dei carichi complessivi di progetto nei riguardi delle verifiche agli SLU e SLE, si fa riferimento a quanto specificato in merito nell'EC2, di cui nel seguito

5.1.2.1. Verifiche agli stati limite ultimi

5.1.2.1.1. GENERALITÀ

Definite le opportune combinazioni delle azioni (azioni di calcolo, F_d), si valutano le azioni interne (sollecitazioni di calcolo, E_d) nei vari elementi strutturali.

Per ogni elemento strutturale sono valutate le resistenze (resistenze di calcolo, R_d).

La verifica della sicurezza agli stati limite ultimi si ritiene soddisfatta controllando che, per ogni elemento strutturale e per ciascuna delle combinazioni delle azioni prese in esame, risulti:

$$R_d \geq E_d$$

5.1.2.1.2. LE AZIONI E LE LORO COMBINAZIONI

Le azioni caratteristiche (carichi, distorsioni, variazioni termiche, ecc.) devono essere definite in accordo con quanto indicato nei capitoli 3, 4 e 6 delle presenti norme.

Per costruzioni civili o industriali di tipo corrente e per le quali non esistano regolamentazioni specifiche, le azioni di calcolo F_d si ottengono (nello spirito di quanto indicato nel capitolo 2) combinando le azioni caratteristiche secondo la seguente formula di correlazione:

$$F_d = \sum_{j=1}^m (\gamma_{Gj} \cdot \gamma_{EGj} \cdot G_{Kj}) + \gamma_{Q1} \cdot \gamma_{EQ1} \cdot Q_{K1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot \gamma_{Qi} \cdot \gamma_{EQi} \cdot Q_{Ki}) + \sum_{h=1}^l (\gamma_{Ph} \cdot \gamma_{EPH} \cdot P_{Kh})$$

dove:

SLU

5.1.2.2.2. LE AZIONI E LE LORO COMBINAZIONI

Le azioni caratteristiche (carichi, distorsioni, variazioni termiche, ecc.) devono essere definite in accordo con quanto indicato nei capitoli 3, 4 e 6 delle presenti norme.

Per costruzioni civili o industriali di tipo corrente e per le quali non esistano regolamentazioni specifiche, le azioni di calcolo F_d si ottengono (nello spirito di quanto indicato nel capitolo 2) combinando le azioni caratteristiche secondo le seguenti formule di correlazione:

combinazioni frequenti:

$$F_d = \sum_{j=1}^m (\gamma_{Gj} \cdot \gamma_{EGj} \cdot G_{Kj}) + \psi_{11} \cdot \gamma_{Q1} \cdot \gamma_{EQ1} \cdot Q_{K1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot \gamma_{Qi} \cdot \gamma_{EQi} \cdot Q_{Ki}) + \sum_{h=1}^l (\gamma_{Ph} \cdot \gamma_{EPH} \cdot P_{Kh})$$

combinazioni quasi permanenti:

$$F_d = \sum_{j=1}^m (\gamma_{Gj} \cdot \gamma_{EGj} \cdot G_{Kj}) + \psi_{21} \cdot \gamma_{Q1} \cdot \gamma_{EQ1} \cdot Q_{K1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot \gamma_{Qi} \cdot \gamma_{EQi} \cdot Q_{Ki}) + \sum_{h=1}^l (\gamma_{Ph} \cdot \gamma_{EPH} \cdot P_{Kh})$$

dove:

SLE

Combinazione	Azioni					Commento	
	Azione di progetto E_d	Azione permanente G_k	Azione di pretensione P_k	1° Azione variabile Q_{1k}	2° Azione variabile Q_{2k}		
Stati limite ultimi	<i>n.1</i>	γ_g	γ_p	$\gamma_q \cdot 1$	$\gamma_q \cdot \psi_{0,2}$	2 combinazioni, prendendo a turno una delle 2 azioni variabili come dominante	
	<i>n.2</i>	γ_g	γ_p	$\gamma_q \cdot \psi_{0,1}$	$\gamma_q \cdot 1$		
Stati limite di esercizio	<i>Rara</i>	<i>n.1</i>	1	1	$\psi_{0,1}$	$\psi_{0,2}$	1 unica combinazione
	<i>Frequente</i>	<i>n.1</i>	1	1	$\psi_{1,2}$	$\psi_{2,2}$	2 combinazioni, prendendo a turno una delle 2 azioni variabili come dominante
		<i>n.2</i>	1	1	$\psi_{2,1}$	$\psi_{1,2}$	
	<i>Quasi permanente</i>	<i>n.1</i>	1	1	$\psi_{2,1}$	$\psi_{2,2}$	1 unica combinazione

Tabella 5.1-III

Azione	ψ_{0i}
carichi variabili nei fabbricati per abitazione ed uffici	0,7
negozi, uffici aperti al pubblico ed autorimesse	0,7
magazzini, depositi	1,0
variazioni termiche	0,6
vento	0,6
neve	0,6

Tabella 5.1-VII

Azione	ψ_{1f}	ψ_{2f}
carichi variabili nei fabbricati per abitazione ed uffici	0,5	0,3
negozi, uffici aperti al pubblico ed autorimesse	0,7	0,6
magazzini, depositi	0,9	0,8
vento	0,2	0
neve	0,3	0,1

Per tutte le azioni variabili non contemplate nella Tabella 5.1-VII, si deve assumere $\psi = 1,0$.

Per il caso di calcolo in esame si è assunto quindi:

Carichi Permanenti

Coefficienti di combinazione agli SLU

$$\gamma_{G1} = 1.4 \qquad \gamma_{EG1} = 1$$

Coefficienti di combinazione agli SLE

$$\gamma_{G1} = 1 \qquad \gamma_{EG1} = 1$$

Carichi Variabili

Coefficienti di combinazione agli SLU

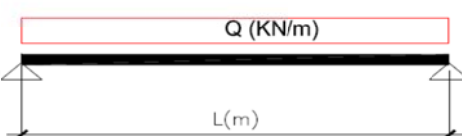
$$\gamma_{G1} = 1.4 \qquad \gamma_{EG1} = 1$$

Coefficienti di combinazione agli SLE

$$\gamma_{G1} = 1 \qquad \gamma_{EG1} = 1$$

6.3 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

Per la valutazione delle sollecitazioni di progetto, si è fatto riferimento allo schema di trave appoggiata di cui nel seguito:

CALCOLO SOLLECITAZIONI DI PROGETTO	
B(m) =	0.75 (Fascia di influenza dei carichi fissi e variabili)
L(m) =	4.00 (luce di calcolo)
Carichi di Progetto	
	

Sulla scorta dei valori dei coefficienti parziali e di combinazione indicati al paragrafo precedente, sono stati valutati i seguenti carichi di progetto:

Q_{SLU} =	7.88	KN/m	(Carico combinato risultante allo SLU)
Q_{SLE} =	5.63	KN/m	(Carico combinato risultante allo SLE)

Conseguentemente, le sollecitazioni di progetto ricavate per lo schema di calcolo di riferimento sono le seguenti:

Sollecitazioni di Calcolo			
SLU			
<u>Appoggio</u>		<u>Mezzeria</u>	
N (KN)=	0	N (KN)=	0
V (KN)=	15.8	V (KN)=	0
M (KNm)=	0.0	M (KNm)=	15.8
SLE			
<u>Appoggio</u>		<u>Mezzeria</u>	
N (KN)=	0	N (KN)=	0
V (KN)=	11.3	V (KN)=	0
M (KNm)=	0.0	M (KNm)=	11.3

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	212	E	16	IM0000	REL	02	A	18 di 21

6.4 VERIFICHE

Di seguito si riporta uno schema della sezione resistente considerata nelle verifiche:

CLS : $R_{ck} = 50 \text{ MPa}$

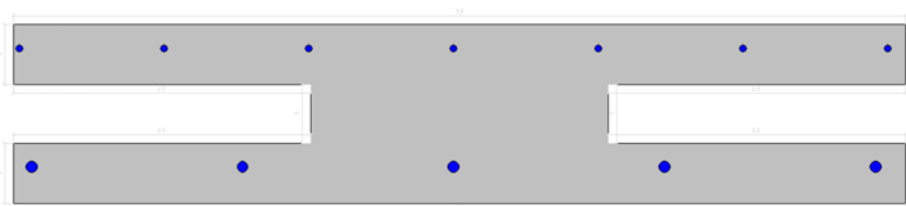
$B_{max} = 75 \text{ cm}$

$B_{min} = 25 \text{ cm}$

$H = 15 \text{ cm (mezzeria)} / 11 \text{ cm (appoggio)}$

$A'f = 1 \phi 6/10$

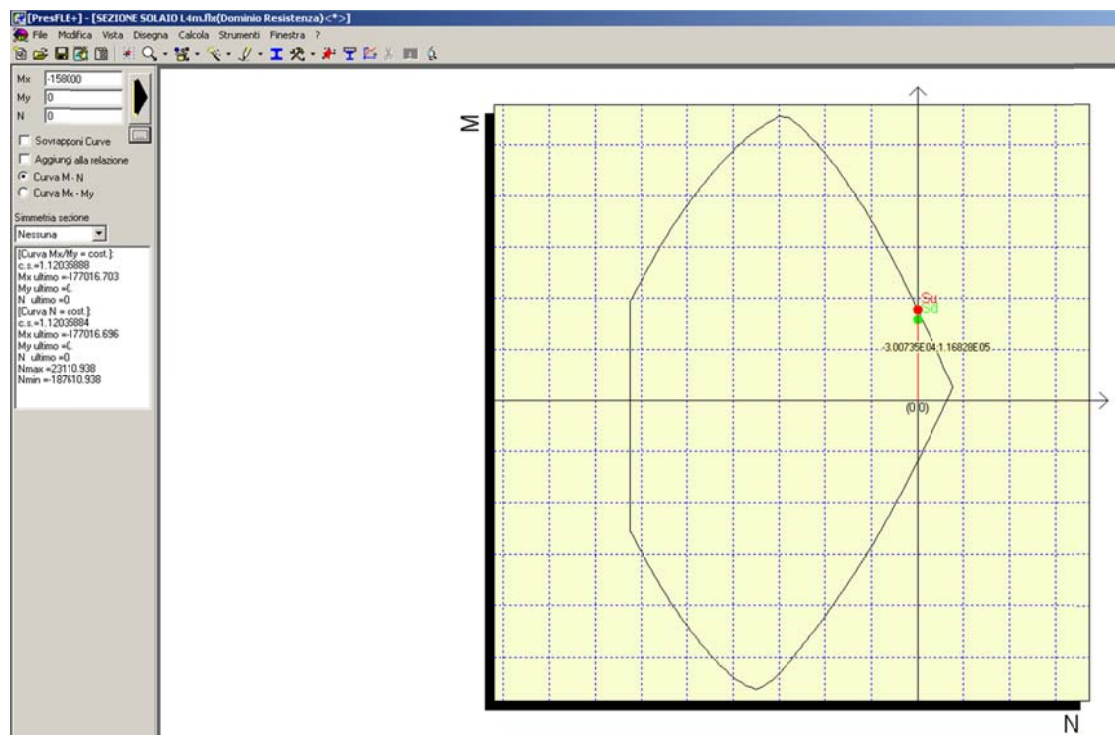
$Af = 1 \phi 10/15$



Si specifica inoltre che nei riguardi delle verifiche in mezzeria, non si è tenuto conto cautelativamente del fatto che localmente il modulo prefabbricato è a sezione piena (elementi in polistirolo non presenti)

6.4.1 SEZIONE DI MEZZERIA

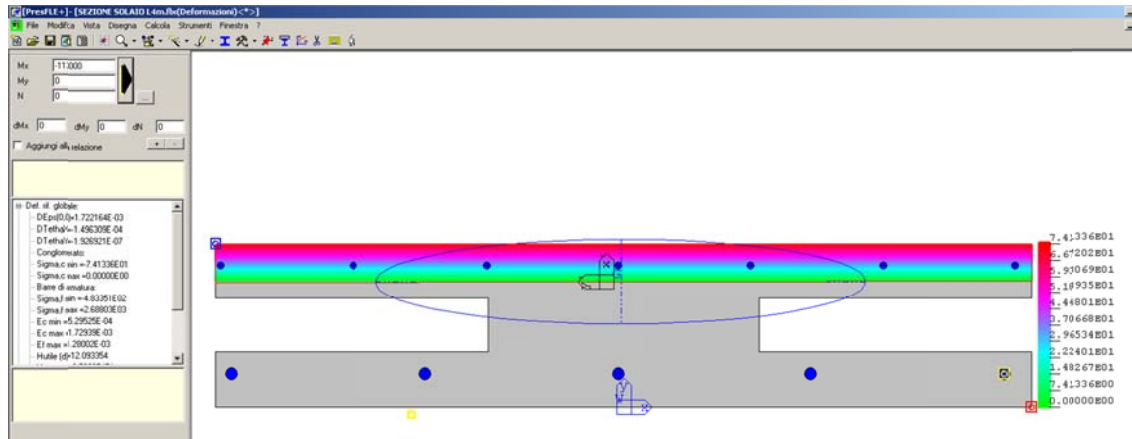
Verifica a Pressoflessione SLU :



Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 16	WBS IM0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. A	Pag. di Pag. 19 di 21
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

La verifica a pressoflessione allo SLU, fornisce un coefficiente di sicurezza minimo $Mrd/Md=1.12$ ovvero $Mrd \geq 17.7 \text{KNm}$; la verifica risulta pertanto soddisfatta.

Verifica a alle tensioni SLE :



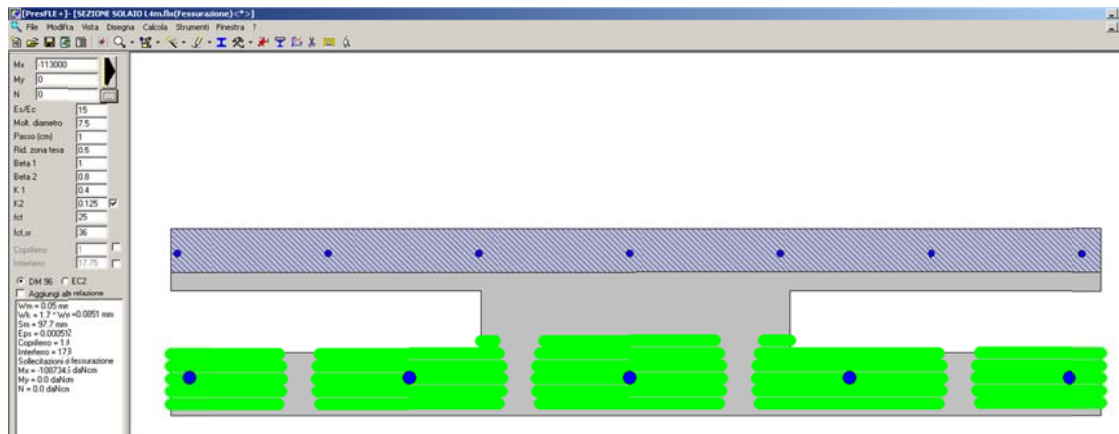
La sezione risulta parzializzata; le tensioni massime nei materiali risultano quelle di seguito indicate:

Cls : 74 daN/cm^2 (compressione)

Acciaio : 2688 daN/cm^2 (trazione)

I tassi di lavoro ottenuti, risultano pienamente compatibili con quelli ammissibili per calcestruzzo Rck 50 e Acciaio B450C nei riguardi delle verifiche allo SLE

Verifica a fessurazione SLE :



I risultati della Verifica a Fessurazione forniscono un valore del momento di prima fessurazione 10.8KNm , la sezione risulta pertanto fessurata, tuttavia l'ampiezza limite delle fessure stimata è pari a 0.08mm è quindi compatibile con i valori limiti per il caso in esame ($w=0.2 \text{mm}$)

La verifica risulta pertanto soddisfatta

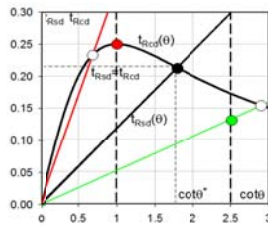
6.4.2 SEZIONE DI APPOGGIO

Verifica a taglio SLU :

Le verifiche a taglio all'appoggio sono condotte considerando cautelativamente la sola sezione resistente del travetto

SEZIONE	Geometrie					Caratteristiche Materiali								
						Calcestruzzo					Acciaio			
	b_w (cm)	H (cm)	c (cm)	d (cm)	A_c (mm ²)	R_{ck} (Mpa)	f_{ck} (Mpa)	F_c	γ_c	α_{cc}	f_{cd} (Mpa)	γ_s	f_{yk} (Mpa)	f_{yd} (Mpa)
SEZIONE APPOGGIO	25	11	3	8.0	27500	50.0	41.5	1.00	1.50	0.85	23.52	1.15	450.00	391

Armature										Sollecitazioni di Calcolo		
Armature trasversali							Armature longitudinali			Nsd (KN)	v	Vsd (KN)
n_s	\emptyset	p(cm)	A_{sw} (mm ²)	α^*	α^{rad}	ω^{sw}	n	\emptyset	mm ²			
2.00	8.0	25	100.53	90	1.57	0.03	5.0	10	392.7	0	0.00	15.8



Inclinazione Bielle Compresse					Taglio Compressione				Taglio Trazione		Risultati Verifica a Taglio		
cotgθ*	θ* °	θ° cal	θ ^{rad}	ctgθ	σ_{cp} (Mpa)	α_c	f_{cd} (Mpa)	V_{Rcd} (KN)	Cls Teso V_{Rct} (KN)	Armatura V_{Rsd} (KN)			
4.205	13.377	21.80	0.380	2.50	0.00	1.00	11.76	72.98	0.00	28.32	28.32	1.79	Soddisfatta

Come evidente dai risultati appena esposti, la verifica è soddisfatta.

Opera L073	Tratto 212	Settore E	CEE 16	WBS IM0000	Id. doc. REL	N. prog. 02	Rev. A	Pag. di Pag. 21 di 21
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

7. ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Nell'ambito del presente paragrafo si riporta una descrizione delle caratteristiche dei Software utilizzati per l'effettuazione delle Analisi 3D e delle Verifiche delle struttura oggetto del presente documento

Nello specifico, il software utilizzato per l'analisi del modello globale della struttura è individuato commercialmente dalla sigla **Midas Civil**, prodotto e distribuito dalla **CSP FEA** (Padova), di cui si possiede regolare licenza, identificata nello specifico da key NUMBER n° 34219EF86526F342, intestata a PROGIN SPA - CENTRO DIREZIONALE DI NAPOLI ISOLA F4 - 80143 NAPOLI.

Per l'esecuzione invece di verifiche aggiuntive di sezioni in cemento armato, si è invece utilizzato il software **PresFle+**, prodotto e distribuito dalla **Concrete srl**, (Padova) di cui si possiede regolare licenza, identificata nello specifico da chiave USB n° **4552054**, intestata a PROGIN SPA - CENTRO DIREZIONALE DI NAPOLI ISOLA F4 - 80143 NAPOLI.

Infine si è ricorso a fogli di calcolo elettronici auto-prodotti, per l'analisi e verifica dei solai di copertura.

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo dei software impiegati ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. Le stesse società produttrici hanno verificato l'affidabilità e la robustezza dei codici di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati sono contenuti in apposita documentazione fornita a corredo dell'acquisto dei prodotti, che per brevità espositiva si omette di allegare al presente documento.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

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

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